



guide pour l'utilisation de plantes herbacées pour la végétalisation

à vocation écologique et paysagère en région Nord-Pas de Calais



CENTRE RÉGIONAL DE PHYTOSOCIOLOGIE AGRÉÉ
CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE BAILLEUL

Référence à utiliser pour toute citation de l'étude
HENRY E., CORNIER T., TOUSSAINT B., DUHAMEL F. & BLONDEL C., 2011.
Guide pour l'utilisation de plantes herbacées pour la végétalisation à vocation écologique et paysagère en Région Nord-Pas de Calais - Centre régional de phytosociologie / Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil régional Nord-Pas de Calais et la DREAL Nord-Pas de Calais, 56 p. Bailleul.

Hameau de Haendries - F-59270 Bailleul
Tél. : 03.28.49.00.83
E-mail : infos@cbnbl.org
Site internet : www.cbnbl.org

Réalisation graphique : www.studiopoulain.fr
Iconographie : Conservatoire botanique national de Bailleul, sauf mention contraire.



Guide pour l'utilisation de plantes herbacées pour la végétalisation

à vocation écologique et paysagère
en Région Nord-Pas de Calais

Auteurs : Emilien HENRY, Thierry CORNIER, Benoît TOUSSAINT, Françoise DUHAMEL, Christophe BLONDEL

Coordination : Thierry CORNIER, Françoise DUHAMEL

Direction et coordination scientifiques
Françoise DUHAMEL (Directrice du développement de la phytosociologie)

Crédit photographique : CRP/CBNBL sauf mention contraire

Edition financée par la DREAL Nord-Pas de Calais et le Conseil Régional du Nord-Pas de Calais.



CENTRE RÉGIONAL DE PHYTOSOCIOLOGIE AGRÉÉ
CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE BAILLEUL

Sommaire

Introduction

Introduction

La végétalisation correspond à la dernière étape de l'aménagement d'un site. Elle permet de restituer un couvert végétal à l'issue de travaux de terrassement. Ses objectifs sont multiples selon le type de travaux : maintenir le substrat (lutte contre l'érosion), recouvrir des lieux de stockage, embellir des zones urbaines, etc.

Le procédé traditionnel visant à restaurer un couvert végétal est la végétalisation "artificielle". Le matériel végétal provient dans ce cas d'une zone extérieure à celle des travaux. On collecte les semences ou les plants en les récoltant directement sur d'autres sites, ou par l'intermédiaire de professionnels (semenciers, pépiniéristes). Cette dernière solution est en général la plus utilisée en raison de la disponibilité des semences et des plants, et des garanties apportées par la règlementation sur les taux de germination et de pureté des lots de semences. Dans le cadre de travaux de grande envergure, on préfère également se procurer des semences du commerce car le réseau est organisé de manière à fournir rapidement des semences en grande quantité et de bonne qualité technique.

Nous verrons que la végétalisation par l'achat de semences a un impact important sur la biodiversité locale. Lorsque les listes d'espèces ne sont pas elles-mêmes erronées, les mélanges commerciaux ne répondent pas, dans la majorité des cas, aux objectifs écologiques. Ces objectifs sont souvent ignorés par manque de connaissances ou de préoccupations des effets négatifs de la revégétalisation sur le milieu naturel. Face à ce constat, il devient nécessaire d'évoluer vers des pratiques prenant mieux en compte les enjeux d'intégration du site dans le paysage, ainsi que l'impact des aménagements sur la biodiversité à l'échelle spécifique et génétique.

Il est possible de rétablir la végétation d'un site en laissant recoloniser naturellement le milieu par les espèces pionnières qui lui sont spécifiques. En milieu naturel, un terrain mis à nu ou perturbé se recolonise sans intervention humaine. En préparant le terrain et en adaptant la gestion de façon adéquate, il est possible d'utiliser ce processus de végétalisation "naturelle" pour favoriser une végétation issue de semences colonisant naturellement les substrats dénudés. **Cette végétalisation "naturelle" sera à préférer dans la plupart des cas**, car c'est elle qui offre le plus de garanties quant à la "naturalité" (spontanéité, caractère sauvage notamment) des couverts végétaux en résultant.

Ce guide n'est pas un guide de mise en œuvre opérationnelle de végétalisation, bien qu'il aborde en grande partie certains de ses aspects. Il s'attache surtout à mettre en avant les précautions à avoir en la matière, précautions qui nous amèneront à préférer des pratiques plus respectueuses des milieux naturels. Il s'articule ainsi en cinq parties. Une fois les objectifs du guide développés dans la première, nous rappellerons dans la deuxième partie des notions de base en écologie appliquée au contexte de la végétalisation. La troisième section de ce guide présente les grands principes des végétalisations dites naturelles et artificielles ainsi que les risques liés à l'usage de semences exogènes sur les milieux naturels environnants. Lorsque le maître d'œuvre doit tout de même se procurer des semences du commerce, il trouvera dans la quatrième partie un choix d'espèces à privilégier selon le contexte écologique du site. Pour finir, un cahier de préconisations techniques devant être intégrées dans les cahiers des charges par le maître d'œuvre permet d'aborder concrètement les contraintes des travaux de végétalisation.

L'utilisation d'arbres et d'arbustes dans de tels travaux est abordée dans un second guide (CORNIER *et al.*, 2011).

1 *Contexte général*

1.1. Objectifs du guide

La végétalisation consiste à remettre en place une végétation sur un site.De plus en plus de projets intègrent les notions de respect de l'environnement et d'intégration du paysage dans leur cahier des charges. Les opérations de revégétalisation n'échappent pas à cette évolution et de nombreux produits ou prestations apparaissent affichant clairement des objectifs de protection de la biodiversité.

Or, cette intention respectable est elle-même victime de son succès. Il est par exemple fréquent d'assimiler l'amélioration de la biodiversité à celle de l'augmentation de la richesse en espèces d'un site : un grand nombre d'espèces plantées à un endroit donné n'améliore pas forcément la biodiversité de ce dernier. De la même manière, un jardin botanique ne constitue pas pour autant un sanctuaire de la biodiversité. En plus de la diversité spécifique, il faut aussi prendre en compte la diversité des écosystèmes, des communautés végétales ou groupements d'espèces, la diversité génétique et l'ensemble des interactions qui construisent dans chacun des niveaux trophiques. Ainsi, l'interventionnisme de l'homme, partant de la volonté de protection de la nature ou de sa restauration, a trop souvent pour effet de déplacer un problème en voulant le résoudre.

La végétalisation s'intègre totalement dans cette thématique car elle utilise du matériel végétal naturel (des plantes et des communautés végétales) sur un site juxtaposé au milieu naturel. Ces deux ensembles interagissent donc inéluctablement (pollinisation par les insectes, croisements génétiques entre les individus, échanges avec le sol, etc.).



↗ *Talus routier alternant fourrés et végétations prairiales fauchées annuellement.*

Ce guide s'attache ainsi à apporter des préconisations importantes pour intégrer au mieux le projet de végétalisation dans son environnement. Il s'adresse ainsi avant tout aux maîtres d'œuvre et aux prestataires techniques (bureaux d'étude en environnement, en paysage, fournisseurs de semences et de plants, etc.), ainsi qu'aux services publics chargés de la mise en place ou du contrôle des opérations de végétalisation.

L'ouvrage concerne les aménagements effectués en région Nord-Pas de Calais, mais ses préconisations peuvent aussi être appliquées au sein d'autres régions de plaine ; les listes de plantes préconisées dans le chapitre 5 peuvent aussi servir au-delà des limites du Nord-Pas de Calais lorsque les territoires phytogéographiques cités s'étendent sur d'autres régions limitrophes.





↗ *Végétalisation d'une décharge sauvage en Languedoc-Roussillon. Photos : ADEME*

On pourra séparer les types de projets concernés en deux catégories selon leur impact sur le paysage :

- les projets ayant un impact négatif sur le paysage ou l'écologie des habitats du site initial ;
  - ouvrages liés au transport (routier, ferroviaire, fluvial) ;
  - constructions urbaines (habitations, toits végétalisés, etc.).
- les projets réintégrant dans le paysage des milieux dégradés en les réaménageant :
  - sites de stockage (sites miniers, sites industriels, anciennes décharges, bassins de décantation) ;
  - friches industrielles ;
  - espaces ouverts au public (espace urbain et périurbain, parkings, sites à vocation d'ouverture au public).

↘ Aperçu des grands types de projets concernés par les opérations de végétalisation.



1.2. Objectifs du rétablissement de la végétation d'un site

Lors de l'aménagement de sites, la phase de recolonisation de la végétation constitue l'étape ultime des travaux. Elle répond à plusieurs objectifs :
- techniques (stabilisation du sol, lutte contre l'érosion, etc.) ;
- paysagers et esthétiques (intégration du projet dans le milieu naturel, etc.) ;
- écologiques (impact mineur ou nul sur la biodiversité locale, etc.).

Toutes ces raisons nous montrent l'importance du bon déroulement de la recolonisation végétale dans l'intégration du site au milieu.

Le processus de recolonisation végétale sur un site aménagé peut se produire de deux manières, selon le degré d'intervention :
- **végétalisation "naturelle",** dans laquelle l'homme n'intervient que dans les phases de terrassement et d'entretien de la végétation ;
- **végétalisation "artificielle",** où l'homme définit lui-même le couvert végétal par semis ou transplantation.

Ce dernier processus peut être intéressant lorsque le substrat doit être recouvert rapidement pour limiter l'érosion. Les semences sont obtenues soit par fauche d'une autre parcelle (herbe à semences ou fleurs de foin), soit par achat auprès de professionnels. La végétalisation artificielle présente toutefois des inconvénients à moyen et long termes en raison du faible maintien d'une grande partie des espèces et des risques écologiques liés à l'implantation de plantes non locales.

1.3. Les étapes du processus de végétalisation

Les étapes du rétablissement de la végétation d'un site selon les différents scénarios envisagés dans le chapitre précédent peuvent se résumer selon le tableau ci-dessous. Ces étapes seront commentées au cours de ce guide.

Phase des travaux	Étapes	Choix du processus de végétalisation		
		Colonisation naturelle	Colonisation artificielle	
			Par récolte de graines	Par achat de graines
Avant les travaux	Étude d'impact		Sélection de sites pour la récolte de graines ou plants	Appel d'offres (choix d'un prestataire)
	Conservation de certains secteurs du site		Récolte des semences ou plants	Choix des espèces
Pendant les travaux	Préparation du terrain (terrassement)	Conservation de mottes contenant des végétaux		
	Mise en place des végétaux	Repiquage des mottes préalablement sélectionnées		
			Ensemencement	Ensemencement
Après les travaux	Suivi de la recolonisation	Gestion de la végétalisation		

Ce tableau montre bien qu'il est toujours possible d'utiliser, au moins en partie, les végétaux initialement présents sur le site, même en cas de végétalisation artificielle.

2 *Notions d'écologie appliquée à la végétalisation*

Notions d'écologie appliquée à la végétalisation

Ce chapitre fait une mise au point sur un certain nombre de définitions relatives à l'écologie. En effet, les notions de *biodiversité* et d'*écosystème* sont largement utilisées dans le langage courant, ce qui leur a fait perdre une partie du sens initial de leur définition scientifique.

Il permet également de mettre en exergue certains intérêts écologiques potentiels liés aux opérations de végétalisation. On garantit ainsi une pérennité de la végétalisation lorsqu'on utilise des espèces issues des mêmes *communautés végétales*, caractérisées par des *facteurs écologiques* et un *territoire phytogéographique* propres.

2.1. Biodiversité

Le terme de biodiversité est issu directement de l'anglais biodiversity, néologisme créé en 1985 à partir de la forme "biological diversity". Il permet de décrire la richesse des formes du vivant de ou d'une partie de la biosphère. Cette richesse de forme s'appréhende à différentes échelles en fonction de l'unité considérée (voir tableau ci-dessous).

Biomes	Ecosystèmes / Paysages	Communautés	Espèces végétales	Gènes
Exemples : - forêt caducifoliée tempérée, - forêt tropicale humide, - savane, - toundra, etc.	**Exemples au sein d'un massif forestier :** - boisement, - clairière, - mare, - layon, etc.	**Exemples pour une mare :** - végétation flottante (lentilles d'eau), - végétation aquatique enracinée, - végétation amphibie des bordures, - faune invertébrée de surface (araignées d'eau), etc.	**Exemple au sein d'une prairie de fauche :** - Fromental *(Arrhenatherum elatius)*, - Dactyle *(Dactylis glomerata)*, - Marguerite *(Leucanthemum vulgare*, - Trèfle des prés *(Trifolium pratense)*, etc.	Au sein d'une même espèce, il peut y avoir des différences génétiques entre les populations d'individus isolées les unes des autres par des "barrières" naturelles ou artificielles.

Les travaux de végétalisation concernent ces 4 niveaux de biodiversité

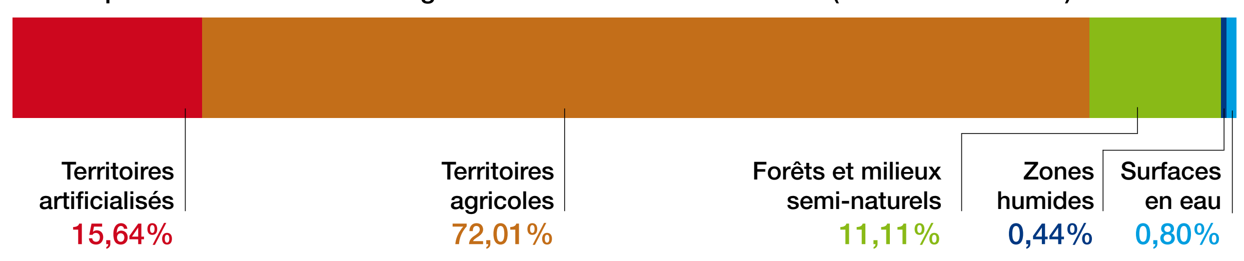
Pour tenir compte de la biodiversité et tenter de la restaurer ou de la conserver, les travaux de végétalisation doivent tenir compte des quatre niveaux de diversité biologique que sont la diversité des écosystèmes, des communautés, des espèces et des gènes. Les conséquences des travaux de végétalisation à ces échelles seront traitées plus en détail au chapitre 3.1.1.

2.2. Biodiversité régionale

Le Nord-Pas de Calais constitue une région aux conditions très propices à l'installation et au développement des activités humaines (peu de relief, sol riche et fertile, climat favorable, etc.). Cela en fait, après l'Île-de-France, la région la plus densément peuplée et une des plus industrialisées. Les espaces sont en conséquence très artificialisés (13,5 % de la région contre 5,1 % en métropole), fragmentés et de nombreuses zones sont largement dégradées en raison de la surexploitation des milieux et de la pollution.

Afin d'obtenir un rendement économique optimal, les milieux ont été uniformisés, ce qui a conduit à une banalisation générale des écosystèmes. Les communautés végétales et la flore régionale ont perdu de leur richesse et de leur originalité, de même que les communautés animales qui leur sont liées.
Durant les opérations de végétalisation, la diversité floristique doit ainsi être prise en compte afin d'atténuer les impacts négatifs sur la biodiversité découlant de l'artificialisation des milieux (voire de créer des impacts positifs). Les zones végétalisées peuvent en effet favoriser l'installation de végétations régionalement bien intégrées et servir de corridors biologiques. Ces potentialités sont aujourd'hui trop peu exploitées.

↘ Occupation des sols dans la région Nord-Pas de Calais en 2005 (Données : SIGALE)



2.3. Écosystème

Un écosystème est un milieu de vie spécifique. C'est par exemple, une mare, une forêt, une prairie, une rivière, etc. Il est constitué du lieu de vie (ou biotope), caractérisé par des conditions physiques et chimiques (sol, eau, climat local, etc.) et par l'ensemble des êtres vivants qu'il héberge (ou biocénose). Il est possible de décliner la biocénose en sous-unités en fonction des groupes d'espèces dont on parle : une communauté animale constituera une zoocénose et une communauté végétale sera une phytocénose.

2.4. Communauté végétale

Une communauté végétale correspond à un ensemble de plantes de plantes qui se développe en un lieu défini par des caractères écologiques homogènes (sol, eau, climat, pente, gestion, etc.). Par exemple, au sein d'une prairie pâturée, il peut y avoir une communauté végétale particulière au niveau des zones surpiétinées près de zones de reposoirs, une seconde pour le reste de la pâture, une troisième pour les bordures de la mare prairiale, une quatrième pour les secteurs pas ou peu fréquentés par le bétail, etc.

La communauté végétale peut être également définie par des espèces ayant des propriétés physiologiques similaires. Ainsi, les plantes messicoles sont des plantes annuelles qui possèdent des caractéristiques phénologiques communes. Cela leur permet notamment de moins subir l'impact du retournement de la terre par rapport aux plantes à bulbes ou à rhizomes qui ne survivraient pas dans ces conditions.

2.5. Facteurs écologiques

La présence d'une plante ou d'une communauté végétale en un lieu précis est liée à l'influence de différents facteurs écologiques. Ces derniers conditionnent, favorisent ou limitent son développement.

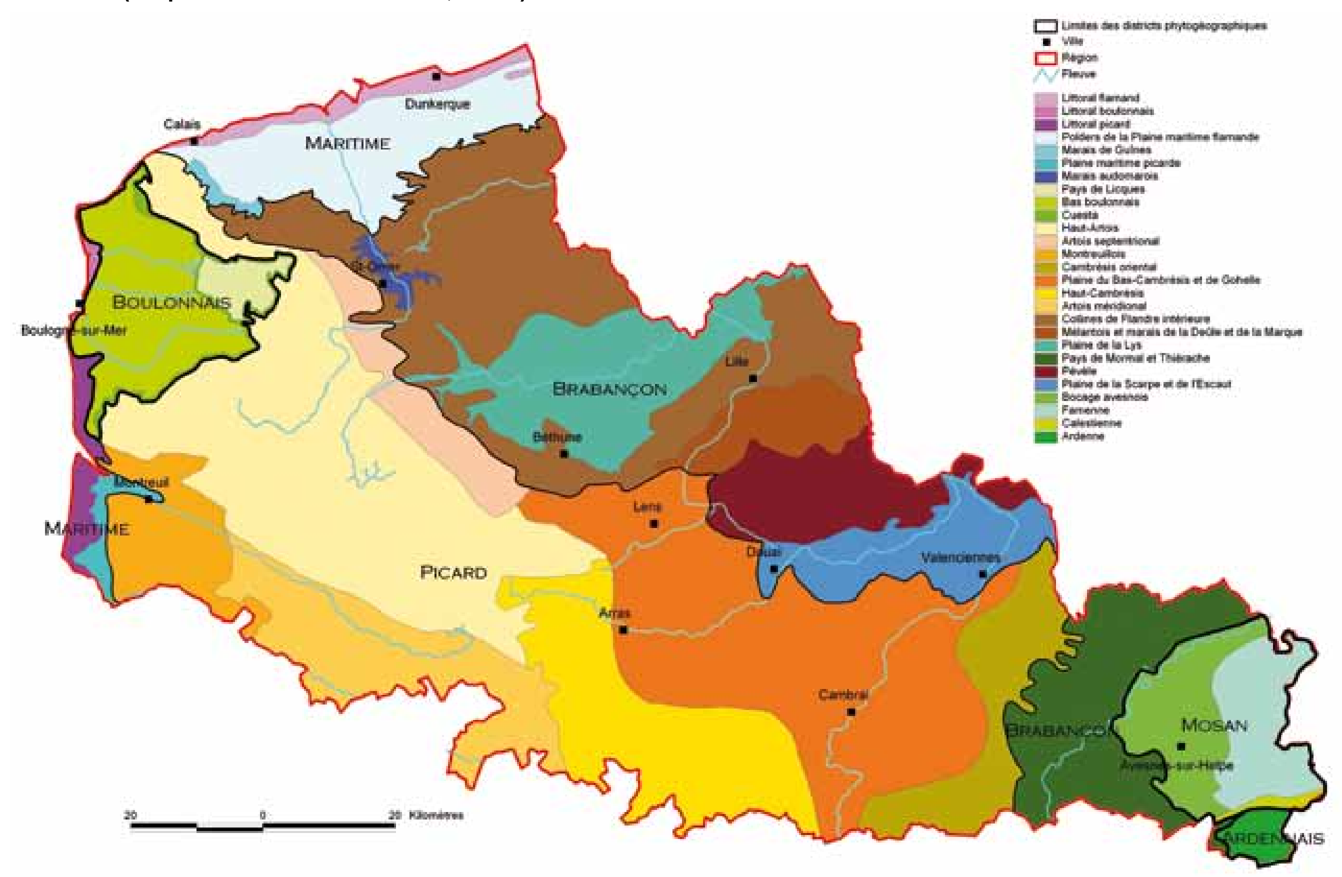
On distingue deux catégories de facteurs écologiques :
- les facteurs abiotiques, c'est-à-dire physiques ou chimiques : sol, climat, topographie, etc. ;
- les facteurs biotiques, liés aux êtres vivants. Ces êtres vivants agissent sur la plante ou la communauté végétale au travers de relations positives (pollinisation, dissémination, absorption racinaire) ou négatives (consommation, compétition, parasitisme).

La gestion par l'homme, considérée comme un facteur biotique (souvent qualifié d'anthropique), peut avoir un effet bénéfique ou au contraire néfaste sur la végétation.

2.6. Territoires phytogéographiques

La région Nord-Pas de Calais est divisée en unités géographiques caractérisées par la répartition de certaines espèces végétales. Ce découpage s'appuie sur divers paramètres qui sont par ordre d'importance : la géologie et la géomorphologie, les paramètres climatiques, la nature des paysages et la distribution connue des espèces végétales.

↘ Carte des territoires phytogéographiques du Nord-Pas de Calais (d'après TOUSSAINT et al., 2002).



2.7. Corridors biologiques

Un corridor biologique désigne un élément du paysage généralement linéaire qui permet de relier entre eux des habitats similaires spatialement éloignés et d'en assurer la continuité fonctionnelle. Par exemple, un réseau de mares temporaires permet de connecter deux zones humides et de réduire l'enclavement de populations de certains animaux comme les amphibiens, de certains végétaux aquatiques, d'algues, etc. De la même manière, un réseau de haies permet de relier deux écosystèmes forestiers.

Cette notion est apparue suite à la prise de conscience de la fragmentation du territoire par les activités humaines (construction de routes et de barrages, déforestation, urbanisation, agriculture intensive, etc.). La fragmentation est désormais reconnue comme une des premières causes de perte de la biodiversité. C'est notamment dans le but d'assurer ces liaisons entre les espaces naturels que se sont développés les politiques de trame verte et bleue, conçues et mises en œuvre à l'origine dans la région Nord-Pas de Calais.

Les opérations de végétalisation permettent de recréer, dans une certaine mesure des écosystèmes originaux qui peuvent notamment remplir la fonction de corridor écologique. Les infrastructures de transport, compte tenu de leur structure linéaire, peuvent se définir comme tel lorsque leur conception est optimale, sans oublier cependant la mortalité de certaines espèces due à la circulation et les problèmes de pollution associés à différents modes de transport linéaires. En effet, un talus constitué de végétations prairiales, d'une haie d'arbustes et de bassins de rétention végétalisés peuvent permettre d'assurer une connectivité entre chacun de ces milieux.

3 *Quelles techniques de végétalisation*

3.1. La végétalisation dite naturelle : vers une meilleure intégration de la colonisation naturelle par les plantes dans les travaux d'aménagement

La végétalisation naturelle consiste à ne pas introduire d'espèces végétales par intervention humaine, ce qui permet à la flore spontanée d'émerger de différentes manières : elle peut être issue des plantes situées à proximité qui s'étendent à l'aide de leurs organes végétatifs, des graines contenues dans le sol, ou de celles apportées par le vent, l'eau ou les animaux. Cette technique fait donc intervenir les processus naturels de sélection des plantes les mieux adaptées, permettant le développement de végétations parfois originales. Elles se forment alors progressivement d'elles-mêmes au sein d'un écosystème dynamique et fonctionnel.
Cela nécessite donc de ne faire aucun semis, ni aucune transplantation, ce qui diminue le coût et le temps de mise en œuvre. Cependant, le procédé peut être cumulé avec des transplantations de pieds issus de populations du site, qui ont été préalablement sélectionnées et conservées.
Cette technique permet ainsi de réduire à néant les risques inféodés aux questions de provenance des semences et d'utilisation d'espèces ou de variétés inadaptées. Une gestion adaptée à la hauteur et au type de végétation souhaitée sera par la suite mise en place afin de répondre aux objectifs.

3.1.1 Atouts et contraintes de la végétalisation naturelle

La recolonisation spontanée par la végétation autochtone est préférée pour de multiples raisons :
- elle présente un coût et un temps de mise en œuvre plus faible car il n'y a pas besoin de se fournir en semences ou en plants et donc de les semer ou de les planter ;
- elle fait intervenir des processus naturels de sélection des plantes les mieux adaptées aux conditions du terrain ;
- les végétations qui en émergent sont variées et participent à la conservation de la biodiversité à l'échelle écosystémique, phytocoenotique, spécifique et génétique (voir chapitre 2.1).
- le climat tempéré du Nord-Pas de Calais est bien adapté à la végétalisation naturelle car il permet à la végétation de coloniser relativement rapidement un substrat sans risquer de trop forts dégâts liés notamment à l'érosion d'un sol nu.

Cette solution peut malgré tout être contraignante car la végétation mettra plus de temps à se développer et à se structurer : les processus naturels de recolonisation sont en effet plus lents que ceux induits par une opération de végétalisation artificielle.



↗ *Le récent décapage de ce talus crayeux a permis de favoriser la germination de graines de coquelicots issues du champ voisin.*

La recolonisation se fait en premier lieu par l'émergence d'espèces annuelles pionnières et de friches caractéristiques des terrains remaniés. On attribue malheureusement à ces dernières une connotation négative en raison de la répulsion qu'inspirent les milieux où on les voit croître le plus souvent (zones désaffectées, milieux perturbés, terrains vagues, etc.) ou parce qu'elles colonisent en premier des endroits que l'on voudrait laisser "propres", c'est à dire dépourvus de végétation spontanée (trottoirs, jardins, cimetières, etc.). Ces perceptions issues de l'inconscient collectif sont souvent liées à une méconnaissance des espèces elles-mêmes. Or, ces espèces jouent elles aussi un rôle considérable, à la fois pour les écosystèmes et pour l'homme (grand nombre de plantes comestibles, médicinales, mellifères ou favorables à d'autres insectes que les abeilles domestiques, etc.). Nous pouvons également ajouter qu'au sein du processus qui nous intéresse, les populations de ces espèces dites "rudérables" sont souvent présentes durant un temps relativement court avant de disparaître au profit d'autres plantes et végétations.

La végétalisation par colonisation naturelle ne peut toutefois pas être applicable dans tous les cas de figure. La contrainte de temps ne rend pas la solution envisageable lorsque le substrat ne peut rester à nu. Ce cas de figure se rencontre si :
- le site est soumis à d'importants phénomènes d'érosion (forte pente que l'on ne peut adoucir, berges) ;
- des espèces exotiques envahissantes ou indigènes monopolistes peuvent limiter fortement la capacité de colonisation des autres espèces (surtout en milieu aquatique) ;
- la végétalisation répond à des besoins de stabilisation rapide du substrat (terre polluée affleurante) ;
- des contraintes d'aménagements spécifiques pour le public existent (aménagement de sentiers, parkings, etc.).

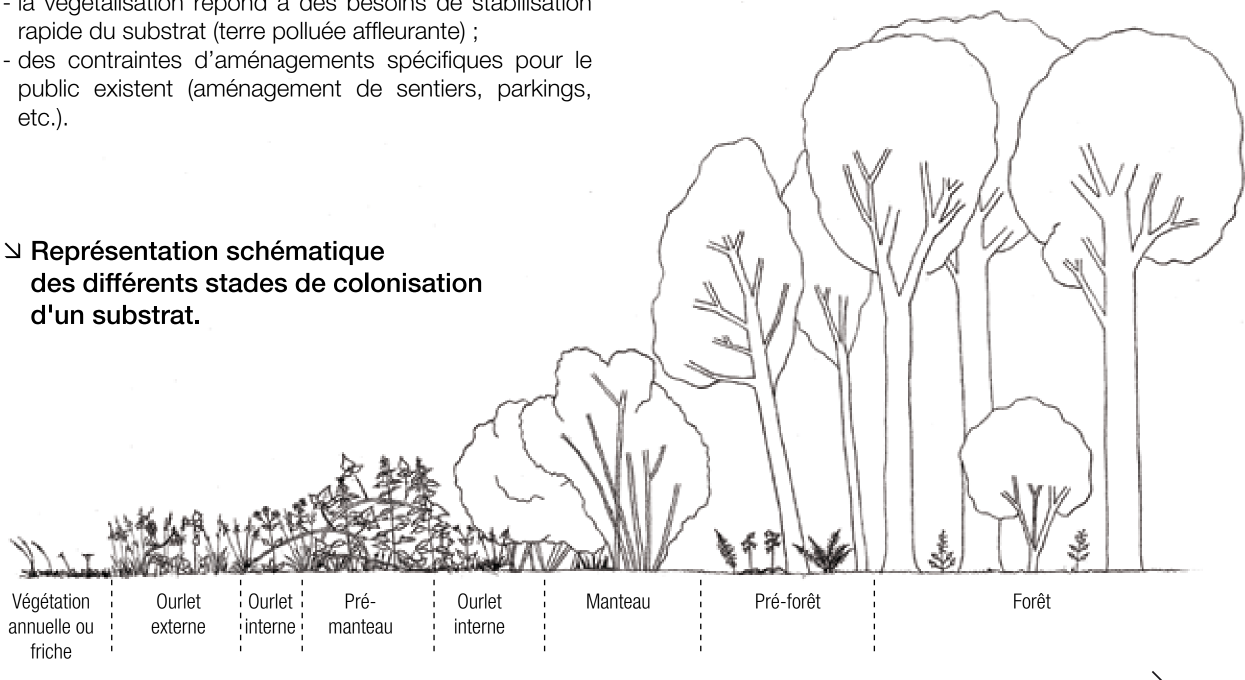
3.1.2. Des annuelles à la forêt, le processus d'évolution de la végétation

Afin d'optimiser le processus de colonisation pour diverses communautés végétales, il est intéressant de connaître la dynamique naturelle de ces dernières.

La végétation présente schématiquement une succession de stades qui, lorsqu'un terrain est mis à nu, aboutit à la formation d'un massif forestier :
- dans un premier temps, le sol nu est colonisé par un cortège pionnier d'espèces annuelles et peu après apparaitront les espèces de friche vivaces, dont beaucoup sont bisannuelles ;
- cette friche laissera par la suite apparaître d'autres vivaces et les premiers buissons, qui par leur développement prendront la forme d'un fourré ;
- c'est alors que les premiers arbres s'installeront pour, après plusieurs décennies, dominer le restant de la végétation.

Ce processus dynamique peut être maintenu à un stade particulier grâce à des moyens de gestion appropriés. Par exemple, la fauche favorise le développement de graminées rhizomateuses et permet de maintenir une végétation de type prairial ou pelousaire.

↘ **Représentation schématique des différents stades de colonisation d'un substrat.**





↗ La végétalisation artificielle nécessite de se procurer des semences dont les noms d'espèces et l'origine doivent être garantis.

3.2. La végétalisation dite artificielle

Comme nous l'avons vu au chapitre 3.1.1, il n'est pas toujours possible, selon les travaux, de laisser la végétation se développer par elle-même.
La végétalisation artificielle a pour objectif de recouvrir rapidement les sols dénudés, d'embellir les paysages urbains et périurbains ou de masquer les impacts d'aménagements sur une partie du paysage. L'introduction d'espèces peut créer des résultats inattendus car il n'est jamais possible de retrouver les conditions écologiques identiques aux conditions initiales (bactéries symbiotiques, composition du sol, etc.). Mal maîtrisée, elle peut provoquer, une fois établie, d'autres altérations nuisibles à l'ensemble de l'écosystème.

Il faut garder à l'esprit que les opérations de végétalisation ne doivent pas remplacer la nature mais l'aider à mieux s'exprimer. La végétalisation artificielle d'un site doit rester cantonnée aux zones répondant à un objectif de protection rapide du sol et permettre à la fin à la végétation locale de s'exprimer. **La non-intervention doit rester la clé d'une végétalisation** réussie sur les autres parties du site et la gestion année après année, permettra d'obtenir les types de végétations souhaités.

Il existe plusieurs méthodes de végétalisation artificielle, mais l'approvisionnement en semences issues du commerce reste la plus répandue. Force est de constater que la majorité des travaux de végétalisation ont ainsi recours à des graines issues de zones géographiques différentes, en fonction de l'approvisionnement des semenciers. Elles proviennent souvent d'Europe de l'Est, du Canada voire de Nouvelle-Zélande.

Avant toute chose, il est important de rappeler les risques liés à l'apport de semences provenant d'autres régions. Les différentes méthodes d'ensemencement possibles seront ensuite présentées. Certaines d'entre elles proposent une alternative intéressante à l'utilisation de semences exogènes.

3.2.1. Risques liés à l'apport de semences ou de plants exogènes

3.2.1.1. Espèces non indigènes au territoire phytogéographique

Les plantes non indigènes qui parviennent à se maintenir sur un milieu peuvent présenter un fort pouvoir colonisateur et empêcher alors la végétation locale de se développer. Elles risquent également de se propager et d'occuper des surfaces sur lesquelles elles sont indésirées. Les conséquences sont variables selon que l'on se situe au niveau paysager, spécifique ou génétique.

Au niveau paysager, une espèce ne faisant pas partie du cortège d'espèces habituel fait perdre au paysage de sa spécificité : les mélanges de semences se ressemblant, on retrouvera les mêmes espèces dans des lieux différents, banalisant par ce fait la diversité des végétations régionales.
Au niveau spécifique, on a vu que les espèces non indigènes peuvent prendre la place d'espèces autochtones. La stratégie nationale pour la biodiversité rappelle que l'introduction d'espèces exotiques envahissantes est

la deuxième cause de disparition d'espèces dans le monde (MEDD, 2004), après la fragmentation des habitats, mais avant les changements climatiques. Les zones humides sont particulièrement touchées par l'intrusion d'espèces car ces milieux sont constamment remaniés, laissant des espaces nus propices au développement de nouvelles espèces. En terme d'impacts sur l'environnement, les exemples de la Renouée du Japon (*Fallopia japonica*) sur talus ou en bordure de rivière, ou de la Jussie à grandes fleurs (*Ludwigia grandiflora*) parmi les végétations aquatiques sont bien connus. Leur installation provoque rapidement la formation d'une importante population au détriment d'autres espèces de la végétation autochtone.



↗ *La Renouée du Japon peut coloniser des surfaces importantes de substrats dénudés.*

Au niveau génétique, les plantes possèdent des capacités de modifications et d'adaptations de leur génome beaucoup plus importantes que les animaux. Dans de nombreux groupes aux génomes proches (familles des *Rosaceae*, *Asteraceae*, *Brassicaceae*, etc.), un certain nombre d'espèces s'hybrident très facilement entre elles avec fréquemment des descendants fertiles, ce qui crée de nombreuses confusions. Deux espèces séparées géographiquement peuvent donc s'hybrider et il est possible que cet hybride, plus vigoureux que son parent autochtone, puisse prendre sa place au sein de la population et posséder un caractère agressif pour le reste de l'écosystème (cas de la Spartine anglaise, *Spartina townsendii*, hybride ayant pris la place du parent indigène *Spartinax maritima* suite à l'introduction de son homologue américain *Spartina alternifolia*).

3.2.1.2. Espèces présentes dans le territoire phytogéographique dont les plants ou les semences proviennent d'autres zones phyto-géographiques.

L'approvisionnement en espèces autochtones issues de productions étrangères au territoire phytogéographique crée des perturbations lorsque les individus entrent en contact avec leurs homologues locaux.
En effet, certains individus d'une même espèce développent des facultés particulières adaptées à des régions, des climats ou des terrains spécifiques et contraignants. C'est ainsi qu'une espèce va pouvoir, dans certains cas, développer ses capacités de colonisation de nouvelles régions ou de certains milieux grâce à des modifications de son génome (mutations, polyploïdie, etc.). L'introduction d'une espèce étrangère peut entrainer des hybridations ou des introgressions génétiques (intrusion de gènes d'une plante à l'autre à la suite de croisements successifs) avec des plantes indigènes pouvant aller jusqu'au remplacement d'un type de matériel végétal par un autre (LUMARET, 1999). Cela a pu être étudié à propos de l'introduction d'un cultivar du Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*) sur des pâturages de Galice contenant une sous-espèce endémique *Dactylis glomerata* subsp. *izcoi*. Un ensemble d'individus intermédiaires entre les deux types morphologiques originels a été retrouvé sur ces sites étudiés (LUMARET, 1990).

L'originalité des écosystèmes s'amenuise en raison de l'action de l'homme sur son territoire. Provoquer un croisement artificiel entre deux populations entraîne de la même façon une perte de spécificité d'une plante à la région à laquelle elle s'est adaptée, pouvant mener à une régression de l'effectif, voire à la disparition complète de la population autochtone.

3.2.1.3. Cultivars

Dans les mélanges commerciaux, il n'est pas rare de trouver des cultivars horticoles à la place de variétés sauvages. On peut ainsi trouver des bleuets (*Centaurea cyanus*) de couleurs très variées, à fleurs doubles, etc. Comme lorsque deux espèces de deux régions différentes se croisent, un croisement entre un cultivar peu adapté aux particularités du milieu et les individus sauvages entraîne une perte de spécificité de la souche locale. Le problème est d'autant plus important lorsque l'espèce sauvage, comme le bleuet, est devenue très rare dans nos régions.
L'exemple des jachères apicoles (qui favorisent les abeilles) est révélateur, car pour favoriser les abeilles domestiques, de nombreux cultivars de bleuets horticoles sont semés (souvent d'origine américaine). Or ce dernier ne produit pas ou peu de nectar (GADOUM *et al.*, 2007). Il est donc de faible intérêt pour les insectes et risque, de plus, d'altérer le potentiel nectarifère des individus sauvages.

3.2.1.4. Introduction d'espèces de milieux différents

Certaines espèces ou variétés d'espèces ne sont pas adaptées aux conditions écologiques du milieu. Il n'est pas rare de trouver au sein de mélanges commerciaux des taxons inféodés au milieu montagnard ou autre, tolérant une acidité ou une humidité de sol particulière, etc. Il est alors possible qu'à terme, certaines auront du mal à s'adapter.
De nombreuses espèces comme la Marguerite (*Leucanthemum vulgare*) (LAMBINON *et al.*, 2004) ou la Centaurée jacée (*Centaurea jacea*), possèdent une structure génétique différente, qui leur permet de s'adapter aux milieux dans lesquels on les trouve. Il peut y avoir de cette façon des populations qui ont un nombre chromosomique différent. Cela rend néfaste pour la population un potentiel déplacement des semences d'un type de milieu à l'autre, même lorsque les deux stations se situent

à proximité mais dans des conditions écologiques différentes (transfert d'espèce d'une pelouse à une prairie par exemple). Il est ainsi important de récolter les semences dans des milieux similaires afin de lutter au maximum contre l'appauvrissement génétique des écosystèmes considérés.

3.2.2. Les méthodes de végétalisation artificielle

3.2.2.1. Avec des semences issues de récoltes

Afin de restituer rapidement la végétation d'un site, il est possible de reconstituer une végétation prairiale à l'aide d' "herbe à semences" : une prairie avoisinante est fauchée lorsque la plupart des graines sont formées. Le foin est immédiatement ramassé pour être étendu sur la parcelle à ensemencer. Les graines vont alors se déposer et germer. La technique est intéressante lorsque des surfaces planes sont à ensemencer.
Cette alternative est fortement recommandée, mais elle nécessite un changement radical d'approche dans le processus d'approvisionnement habituel de la part des collectivités publiques et des différents prestataires d'études et de travaux.

Certaines opérations de végétalisation sont effectuées grâce à des collectes manuelles effectuées par des bénévoles. Ces chantiers participatifs permettent de sélectionner les graines selon les espèces souhaitées sans avoir à faucher la parcelle source. Les récoltes peuvent également avoir lieu à plusieurs périodes de la saison afin de recueillir un large éventail de semences. Ce genre d'expérience originale a été expérimentée par le Parc naturel régional de l'Audomarois[1] en 1998 afin d'ensemencer la rocade de Saint-Omer à Tilques (CALLIPEL & GEIB, 2006). Des bénévoles se sont succédés de juillet à septembre pour récolter des semences d'espèces de pelouses calcicoles des coteaux crayeux avoisinants en vue de leur multiplication par un semencier local.

Une autre technique novatrice de récolte permet de ramasser mécaniquement les graines d'une prairie en les "balayant". Elle s'effectue grâce à un engin tracté nommé "brush seed harvester". Celui-ci est utilisé dans la montagne pyrénéenne dans l'optique de réensemencer les pistes de ski. Les résultats montrent qu'il est possible de récolter jusqu'à 75 % de graines pleines, tout en restituant la prairie au pâturage avec la même appétence pour les troupeaux (CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DES PYRENEES ET MIDI-PYRENEES, 2008). Il est également possible de cette manière d'effectuer plusieurs passages dans la saison afin de collecter des espèces effectuant leur germination à des périodes différentes de l'année.



↗ *Brush Seed Harvester*

Afin d'éviter tout risque de pollution génétique, il est bien entendu indispensable que la prairie dans laquelle les graines sont récoltées soit située à proximité du site d'ensemencement. De même, elle doit se trouver dans un bon état de conservation et d'une diversité en graines satisfaisante, et ne pas contenir d'espèces exotiques envahissantes ou de type rudéral. Enfin, de telles interventions nécessitent de planifier les opérations plusieurs années à l'avance, surtout lorsque l'on doit multiplier les semences récoltées.

3.2.2.2. Par transplantation

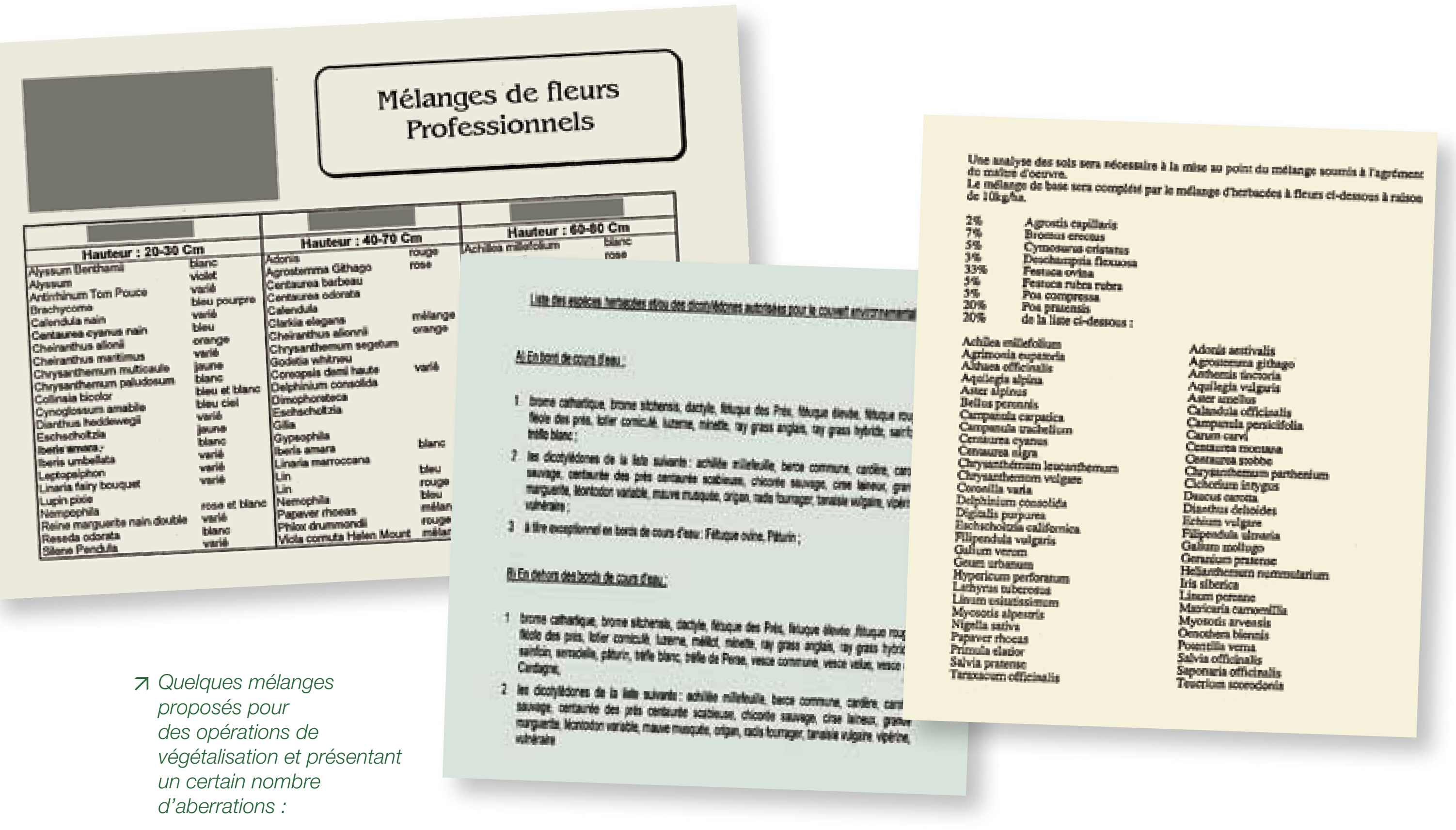
À l'image de la transplantation de ligneux, la transplantation d'herbacées est également possible et présente un grand intérêt dans le cadre de la végétalisation de milieux humides (bords de rivières et de canaux, bassins de rétention, etc.) (ADAM *et al.*, 2008). Des plants ou des parties entières de végétation avec leur substrat peuvent être ainsi transportées d'un site à un autre afin de favoriser le développement spontané de la végétation issue de ces plants. Cela peut être effectué à l'aide d'un simple godet ou bien avec l'usage d'engins plus sophistiqués permettant de découper des dalles de végétation d'un mètre sur deux (voire plus), avec un disque découpeur, puis de les sortir à l'aide d'un godet chargeur adapté.

3.2.2.3. Avec des semences issues du commerce

De nombreux semenciers proposent des mélanges de graines à utiliser pour des programmes de végétalisation. La majorité de ces lots répondent à des objectifs de productivité, d'aspect ou de résistance à des conditions particulières. Or, force est de constater qu'un grand nombre d'espèces proposées dans les mélanges, ainsi que les mélanges eux-mêmes, ne présentent aucune fiabilité sur le plan écologique. De plus, certains fournisseurs ne donnent pas les listes précises des espèces contenues dans leurs mélanges car ils souhaitent la maintenir secrète vis-à-vis de leurs concurrents.
Par méconnaissance des espèces, certaines d'entre elles n'ont aucune chance de germer ou de se maintenir après deux années (NOORDIJK *et al.*, 2011), d'autres peuvent au contraire envahir le milieu naturel alentour. Les surfaces végétalisées demeurent en conséquence pauvres en espèces.

Certains semenciers du Nord-Pas de Calais et des régions voisines commencent toutefois à proposer des mélanges

[1] Actuellement Parc naturel régional des caps et marais d'Opale.



[redacted]

Mélanges de fleurs
Professionnels

[redacted]		[redacted]		[redacted]	
Hauteur : 20-30 Cm		Hauteur : 40-70 Cm		Hauteur : 60-80 Cm	
Alyssum Benthamii	blanc	Adonis	rouge	Achillea millefolium	blanc
Alyssum	violet	Agrostemma Githago	rose		rose
Antirrhinum Tom Pouce	varié	Centaurea barbeau			
Brachycome	bleu pourpre	Centaurea odorata			
Calendula nain	varié	Calendula			
Centaurea cyanus nain	bleu	Clarkia elegans	mélange		
Cheiranthus allonii	orange	Cheiranthus allonii	orange		
Cheiranthus maritimus	varié	Chrysanthemum segetum			
Chrysanthemum multicaule	jaune	Godetia whitneu			
Chrysanthemum paludosum	blanc	Coreopsis demi haute	varié		
Collinsia bicolor	bleu et blanc	Delphinium consolida			
Cynoglossum amabile	bleu ciel	Dimophoroteca			
Dianthus heddewegii	varié	Eschscholtzia			
Eschscholtzia	jaune	Gilia			
Iberis amara	blanc	Gypsophila			
Iberis umbellata	varié	Iberis amara	blanc		
Leptopsiphon	varié	Linaria marroccana			
Linaria fairy bouquet	varié	Lin	bleu		
Lupin pixie		Lin	rouge		
Nemophila	rose et blanc	Nemophila	bleu		
Reine marguerite nain double	varié	Papaver rhoeas	mélan		
Reseda odorata	blanc	Phlox drummondii	rouge		
Silene Pendula	varié	Viola cornuta Helen Mount	mélan		

Liste des espèces herbacées et/ou des dicotylédones autorisées pour le couvert environnemental

A) En bord de cours d'eau :

1 brome cathartique, brome sitchensis, dactyle, fétuque des Prés, fétuque élevée, fétuque rou… fléole des prés, lotier corniculé, luzerne, minette, ray grass anglais, ray grass hybride, sainf… trèfle blanc ;

2 les dicotylédones de la liste suivante : achillée millefeuille, berce commune, cardère, car… sauvage, centaurée des prés centaurée scabieuse, chicorée sauvage, crise laineux, gran… marguerite, liontodon variable, mauve musquée, origan, radis fourrager, tanaisie vulgaire, vipér… vulnéraire ;

3 à titre exceptionnel en bords de cours d'eau : Fétuque ovine, Pâturin ;

B) En dehors des bords de cours d'eau :

1 brome cathartique, brome sitchensis, dactyle, fétuque des Prés, fétuque élevée, fétuque roug… fléole des prés, lotier corniculé, luzerne, mélilot, minette, ray grass anglais, ray grass hybrid… sainfoin, serradelle, pâturin, trèfle blanc, trèfle de Perse, vesce commune, vesce velue, vesce… Cardagne,

2 les dicotylédones de la liste suivante : achillée millefeuille, berce commune, cardère, car… sauvage, centaurée des prés centaurée scabieuse, chicorée sauvage, crise laineux, grand… marguerite, liontodon variable, mauve musquée, origan, radis fourrager, tanaisie vulgaire, vipérine, vulnéraire

Une analyse des sols sera nécessaire à la mise au point du mélange soumis à l'agrément du maître d'oeuvre.
Le mélange de base sera complété par le mélange d'herbacées à fleurs ci-dessous à raison de 10kg/ha.

2%	Agrostis capillaris
7%	Bromus erectus
5%	Cynosurus cristatus
3%	Deschampsia flexuosa
33%	Festuca ovina
5%	Festuca rubra rubra
5%	Poa compressa
20%	Poa pratensis
20%	de la liste ci-dessous :

Achilea millefolium	Adonis aestivalis
Agrimonia eupatoria	Agrostemma githago
Althaea officinalis	Anthemis tinctoria
Aquilegia alpina	Aquilegia vulgaris
Aster alpinus	Aster amellus
Bellus perennis	Calendula officinalis
Campanula carpatica	Campanula persicifolia
Campanula trachelium	Carum carvi
Centaurea cyanus	Centaurea montana
Centaurea nigra	Centaurea stobbe
Chrysanthémum leucanthemum	Chrysanthemum parthenium
Chrysanthemum vulgare	Cichorium intygus
Coronilla varia	Daucus carota
Delphinium consolida	Dianthus deltoides
Digitalis purpurea	Echium vulgare
Eschscholtzia californica	Filipendula ulmaria
Filipendula vulgaris	Galium mollugo
Galium verum	Geranium pratense
Geum urbanum	Helianthemum nummularium
Hypericum perforatum	Iris siberica
Lathyrus tuberosus	Linum perenne
Linum usitatissimum	Matricaria camomilla
Myosotis alpestris	Myosotis arvensis
Nigella sativa	Oenothera biennis
Papaver rhoeas	Potentilla verna
Primula elatior	Salvia officinalis
Salvia pratense	Saponaria officinalis
Taraxacum officinalis	Teucrium scorodonia

↗ *Quelques mélanges proposés pour des opérations de végétalisation et présentant un certain nombre d'aberrations :*

a. Liste d'espèces trouvée dans le commerce (identités et noms des mélanges masqués). Les noms scientifiques et français des espèces sont dans une même liste ; pour certains figurent le nom de genre sans l'espèce ; des cultivars sont inclus ; certaines indications ne sont pas du tout rigoureuses (demi-haute, lin rouge et lin bleu…) ; nombre d'espèces ne sont pas locales ; certaines espèces sont annuelles et ne se maintiendront que les premières années (en particulier dans le troisième mélange, prévu pour les talus).
b. Liste d'espèces proposées pour des bandes enherbées. Aucun nom scientifique n'est indiqué, rendant l'identification très aléatoire ; nombre d'espèces ne sont pas locales
c. Mélange proposé pour le réensemencement d'un terril. Une liste beaucoup trop importante d'espèces est proposée ; le mélange de plantes à fleurs est un ensemble cosmopolite d'espèces de régions et de milieux différents ; de nombreux noms scientifiques contiennent des fautes.

issus d'écotypes locaux. Leur nombre et leur capacité de production restent toutefois peu importants au regard du nombre de projets d'aménagement.

3.2.3. De la nécessité de créer une filière régionale

Face à la forte demande en semences issues du commerce pour les opérations de végétalisation artificielle, il n'est pas possible à l'heure actuelle de fournir l'ensemble des chantiers en semences d'origine locale. De plus, les listes du commerce présentant des espèces sauvages telles que celles que nous proposons dans cet ouvrage ne peuvent avoir de certification de résultat absolue en raison des problèmes liés au manque de traçabilité des mélanges.

Pour les essences arbustives plantées à des fins sylvicoles, l'importance de l'origine génétique des individus est déjà prise en compte. En effet, les régions de provenance des plants ou des graines ont été définies pour chaque espèce plantée en France (CEMAGREF, 2003). Une directive européenne[1] impose dans tous les secteurs soumis au régime forestier de s'approvisionner au sein de la région de provenance de l'espèce en question.

Il est donc indispensable que l'ensemble des acteurs (décideurs, techniciens, semenciers, paysagistes, scientifiques, contrôleurs, fournisseurs, distributeurs, juristes, etc.) se rencontrent afin d'organiser cette filière et d'aboutir à la constitution d'un référentiel régional sur les semences d'origine locale. Les instances publiques (services de l'Etat, diverses collectivités territoriales) poussent à une meilleure considération de l'environnement dans les aménagements, notamment dans le cadre de la politique de trame verte et bleue ou de diverses politiques environnementales autres. Ces instances publiques représentent donc des acteurs majeurs dans le processus de développement de cette filière.

C'est sans doute dans les Pyrénées que l'on trouve la démarche la plus aboutie dans ce sens : une marque collective y a été crée "Pyrégraine de nèou", qui permet de collecter, de multiplier et de vendre des semences d'origine locale certifiée et qui implique l'ensemble de la filière de la végétalisation (MALAVAL, 2007 ; CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DES PYRENEES ET MIDI-PYRENEES, 2010).

[1] Directive européenne n°1999/105/CE

Au Royaume-Uni, une organisation caritative, "Flora locale" est également très active dans le domaine en promouvant l'usage de plantes locales lors d'opérations de revégétalisation ou de restauration de prairies à haute diversité floristique (FLORA LOCALE, 2008).
Dans le secteur agricole, l'octroi à l'échelle européenne de subventions pour la mise en place de prairies et de jachères fleuries (du type mesures agri-environnementales) a fait émerger un certain nombre d'initiatives locales.
Le meilleur exemple est en Suisse, où la "Commission suisse pour la conservation des plantes sauvages" (CPS) a été créée en 1991. Elle a édité les "Recommandations pour la production et l'utilisation de semences et de plants de fleurs sauvages indigènes" (2009), soutenu par l'Office fédéral de l'agriculture et l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage. Le fascicule donne des recommandations drastiques sur la localisation des semences récoltées, en particulier dans les zones de montagne (la provenance des semences doit être incluse dans un rayon de 20 km autour du site à végétaliser). Il y est également proposé des listes d'espèces communes à utiliser pour les semis.
En région wallonne, la liste d'espèces préconisées pour l'application des mesures agri-environnementales a été sérieusement amendée pour palier l'introduction d'espèces étrangères au sein des jachères fleuries et des bandes enherbées. De plus, la culture d écotypes locaux de plusieurs espèces a été subventionnée, ainsi que des études sur le génome d'espèces à enjeux (LAMBINON, 1997).
En Lorraine, une pépinière d'espèces aquatiques locales est en train de voir le jour afin de fournir en plants locaux les milieux naturels ou d'agrément (PELTRE, 2009).

En l'absence actuelle de telles démarches dans notre région, nous ne pouvons qu'encourager les maîtres d'œuvre à suivre nos préconisations et à être le plus attentif possible à l'origine des semences employées.

4 *Espèces herbacées à utiliser en végétalisation artificielle*

4.1. Présentation

Les listes d'espèces contenues dans cette partie sont fortement recommandées s'il incombe au maître d'œuvre de se procurer des semences ou des plants issus du commerce, en l'absence d'autre alternative. Elles partent du constat que la grande majorité des graines sauvages vendues sur le marché ne sont pas indigènes ou ne répondent pas aux principes édictés précédemment.

Ces listes d'espèces ont été établies selon trois critères principaux. Selon le contexte, le maître d'œuvre pourra alors choisir lequel d'entre eux est le plus adapté.
D'une manière générale, il est recommandé de ne pas choisir plus d'une quinzaine d'espèces dans les mélanges. S'il n'existe pas, pour une espèce donnée, les critères satisfaisants sur son origine biogéographique, il est toujours préférable de la retirer de la liste.

4.2. Origine des espèces

Les espèces employées doivent impérativement répondre aux trois critères ci-dessous.

1. Espèces sauvages indigènes dans la région Nord Pas-de-Calais
Les listes fournies comprennent uniquement des taxons sauvages indigènes dans la région Nord Pas-de-Calais, sauf le Ray-grass d'Italie (*Lolium multiflorum*) et l'Ivraie de Bouché (*Lolium ˟boucheanum*). Ceci exclut de fait les variétés, formes ou autres cultivars horticoles.
Pour s'assurer de cet indigénat, il faut vérifier le nom scientifique de l'espèce, éventuellement les rangs taxonomiques inférieurs (sous-espèce, variété ou forme) ainsi que le nom d'autorité qui suit celui du taxon. Ce critère d'indigénat peut alors être vérifié à l'aide du catalogue floristique (TOUSSAINT *et al.*, 2011).

Dans les listes proposées ici, les taxons retenus correspondent au type de l'espèce lorsqu'il n'y a pas d'indication taxonomique de rang inférieur à l'espèce. Les taxons dont l'approvisionnement ne peut pas être garanti à partir de souches sauvages (cas possible de légumineuses par exemple) ne doivent pas être utilisés.

2. Origine locale certifiée
En plus d'être issues de souches sauvages, les espèces employées devront avoir une origine locale certifiée de la région Nord Pas-de-Calais ou des environs immédiats.

3. Espèces non protégées et non menacées
Les espèces doivent être côté "LC" selon les critères de l'IUCN et non protégées à l'échelle nationale et régionale. Ces critères peuvent aussi être vérifiés à l'aide du catalogue floristique (TOUSSAINT *et al.*, 2011).

Cas des légumineuses (Fabacées).
Dans chaque liste d'espèces que l'on propose, les légumineuses ont été présentées dans un groupe à part.
Ces espèces sont très utilisées en agriculture pour leur capacité à fixer l'azote du sol par symbiose bactérienne, ce qui permet d'enrichir le sol. Elles ont ainsi fait l'objet d'améliorations variétales et les espèces que l'on trouve actuellement sur le marché sont très différentes des types sauvages (elles sont généralement de plus grande taille et plus denses). Leur utilisation dans des opérations de végétalisation risque ainsi d'apporter à la végétation semée un caractère peu naturel et d'apporter une concurrence excessive aux autres espèces implantées.

A l'heure actuelle, la quasi-totalité des semences vendues correspondant à ces variétés cultivées. Comme les opérations de végétalisation ne répondent pas à des objectifs de productivité agronomique, il est donc très important d'être vigilant sur la provenance et le type des semences



↗ La Luzerne lupuline (*Medicago lupulina*) a été semée sur ce chantier de végétalisation. Une variété agronomique a été utilisée ; celle-ci forme, dans la partie haute, des touffes très compétitives et anormalement grosses par rapport à la variété sauvage.

de légumineuses utilisées, voire de préférer effectuer une récolte manuelle d'individus fructifiés sauvages aux alentours du site (voir pour cela la partie 3.2.2.1. et la fiche n° 4).
De plus, certaines expériences ont montré une inégale répartition des individus germés. En rajoutant qu'il est difficile à l'heure actuelle de garantir l'origine géographique et sauvage de nombreuses espèces, **nous ne recommandons pas dans ce guide l'utilisation de légumineuses**. En revanche, si l'origine locale et sauvage des semences est avérée, il est possible de semer ces espèces séparément du reste du mélange, en faible densité et en taches de petites surfaces définies au préalable.

Cas des messicoles
De nombreux mélanges actuels proposent dans leurs listes d'espèces un certain nombre de messicoles. On y trouve en premier lieu le Coquelicot (*Papaver rhoeas*), le Bleuet (*Centaurea cyanus*), la Nielle des blés (*Agrostemma githago*) ou le Chrysanthème des moissons (*Glebionis segetum*). Les messicoles retenues traditionnellement dans les mélanges présentent l'énorme avantage de faire de grosses fleurs colorées très attrayantes. En revanche, elles ne sont généralement pas adaptées aux terrains pour lesquels on les prédispose. Les messicoles sont des plantes compagnes des cultures, dont la stratégie de développement (annuelles, colonisatrices d'un sol nu, production d'un grand nombre de graines, etc.) leur permettent d'être adaptées aux contraintes du labour, mais pas de se maintenir au sein de mélanges dominés par des vivaces au-delà d'une année ou deux (NOORDIJK *et al.*, 2002). Dès lors, la végétation de type prairial est de nature à bloquer le développement des plantes annuelles et donc des messicoles.
Cela dit, il est toujours possible de mettre un petit nombre de messicoles dans le mélange afin d'offrir un résultat attrayant dès la première année car ces espèces présentent de faibles risques de dispersion dans notre région. En revanche, il faut bien sûr proscrire les graines non locales et être très vigilant sur l'origine sauvage des graines. Dans ce groupe d'espèces, encore plus qu'ailleurs, les améliorations horticoles sont légion, avec tous les risques encourus pour les espèces sauvages autochtones (voir partie 3.2.1.3). Nous déconseillons cependant de les intégrer en quantités trop importantes, qui risqueraient de provoquer une explosion de couleurs la première année, puis un aspect trop morose ensuite (TRIESCH, 1999). Dans ce cas comme ailleurs, il est ainsi judicieux de choisir entre diversité biologique et peinture environnementale ! Pour toutes ces raisons, **nous ne prescrivons pas d'espèces messicoles dans les mélanges de ce guide**.

4.3. Les listes d'espèces

L'opérateur pourra sélectionner un maximum de quinze espèces parmi celles proposées dans chaque liste. Nous proposons deux grandes catégories de listes.

- La première catégorie comprend quatre listes que l'on peut qualifier "de base" car elles sont utilisables dans la presque totalité de la région. Les trois premières sont à utiliser à des degrés différents d'humidité du sol. La quatrième est à privilégier lorsqu'un entretien intensif est préconisé.
- La seconde catégorie de listes est au contraire réservée à des conditions géologiques très particulières et pour des terrains secs à légèrement humides. Pour les milieux plus humides, il est recommandé d'utiliser la liste "prairie humide".

Lorsque, durant le choix des espèces, les critères d'origines sauvage et locale ne peuvent pas être remplis (notamment si certaines espèces proposées ne figurent pas au catalogue des semenciers spécialisés dans le créneau des semences sauvages), les alternatives suivantes seront envisagées :
- si les quantités de semences nécessaires à l'ensemencement le permettent, passer par une phase de récolte sur des populations sauvages de l'espèce, puis de multiplication ;
- pour certaines espèces (les graminées notamment), la quantité de semences à produire de la façon décrite précédemment serait trop importante en l'absence d'une véritable filière régionale de production. De plus, ces espèces connaissent une large répartition européenne et sont déjà largement utilisées dans les mélanges habituels. Pour ces espèces (notées NLP dans la colonne "origine" du tableau) il est possible, en attendant la création d'une telle filière, d'utiliser des écotypes sauvages, mais non certifiés d'origine locale ;
- pour les espèces n'entrant pas dans la catégorie précédente (NLP) et pour lesquelles la multiplication à partir de populations sauvages n'est pas possible, nous recommandons de ne pas les utiliser.

Ces listes contiennent des espèces entrant dans la composition de base des mélanges (marquées "X") et des espèces pouvant y être ajoutées ("p"). Dans certains cas, une précision écologique supplémentaire est apportée ("A") ou ("B").
Les listes proposées ne se veulent pas exhaustives et le maître d'œuvre pourra s'il le désire les adapter en fonction des conditions écologiques locales. Par exemple, en terrain crayeux humide, il pourra ajouter à la liste "prairie humide" de la Laîche glauque (*Carex flacca*). En terrain sableux humide, il ajoutera plutôt à la liste "prairie humide" la Potentille tormentille (*Potentilla erecta*).

En résumé, les abréviations que l'on peut rencontrer dans les listes d'espèces sont les suivantes :

Provenance des espèces
S (L) : taxon d'origine Sauvage (souche Locale)
S (L, NLP) : taxon d'origine Sauvage (souche Locale, souche Non Locale Possible)
C : taxon d'origine Cultivé

Mode d'emploi de l'espèce
X : taxon entrant dans la composition de base du mélange
p : autre taxon possible pour le mélange
(m) : emploi d'individus en mottes
(A) : taxon à réserver pour les milieux acides
(B) : taxon à réserver pour les milieux basiques

4.3.1. Première catégorie : listes de base

Prairie mésophile
Liste adaptée dans la grande majorité des cas de figure pour des terrains secs à légèrement humides et à particularités géologiques non ou faiblement exprimées (limons…). Pour des conditions géologiques particulières (craie, sable, etc.), cette liste sera remplacée par une des listes de la seconde catégorie (voir partie 4.3.2).

Prairie mésophile			
Monocotylédones			
Arrhenatherum elatius (L.) Beauv. ex J. et C. Presl subsp. *elatius*	Fromental élevé	S (L, NLP)	X
Bromus hordeaceus L. subsp. *hordeaceus*	Brome mou	S (L, NLP)	X
Dactylis glomerata L.	Dactyle aggloméré	S (L, NLP)	X
Festuca rubra L. subsp. *rubra*	Fétuque rouge	S (L, NLP)	X
Holcus lanatus L.	Houlque laineuse	S (L, NLP)	X
Lolium perenne L.	Ivraie vivace [Ray-grass commun]	S (L, NLP)	X
Lolium multiflorum Lam.	Ivraie multiflore [Ray-grass d'Italie]	C	X
Agrostis capillaris L.	Agrostide capillaire	S (L, NLP)	p
Alopecurus pratensis L.	Vulpin des prés	S (L, NLP)	p
Lolium ×boucheanum Kunth	Ivraie de Bouché	C	p
Phleum pratense L.	Fléole des prés	S (L, NLP)	p
Poa pratensis L. subsp. *pratensis*	Pâturin des prés	S (L, NLP)	p
Dicotylédones			
Achillea millefolium L.	Achillée millefeuille	S (L)	X
Daucus carota L. subsp. *carota*	Carotte commune	S (L)	X
Hypericum perforatum L.	Millepertuis perforé [Herbe à mille trous]	S (L)	X
Leucanthemum vulgare Lam. subsp. *ircutianum* (DC.)Tzvelev	Grande marguerite	S (L)	X
Plantago lanceolata L.	Plantain lancéolé	S (L)	X
Prunella vulgaris L.	Brunelle commune	S (L)	X
Ranunculus acris L.	Renoncule âcre	S (L)	X
Galium mollugo L. subsp. *erectum* Syme var. *erectum*	Gaillet dressé [Caille-lait blanc]	S (L)	p
Hypochaeris radicata L.	Porcelle enracinée	S (L)	p
Myosotis arvensis (L.) Hill	Myosotis des champs	S (L)	p
Potentilla reptans L.	Potentille rampante [Quintefeuille]	S (L)	p
Ranunculus repens L.	Renoncule rampante [Pied-de-poule]	S (L)	p
Rumex acetosa L.	Patience oseille [Oseille sauvage]	S (L)	p
Tragopogon pratensis L. subsp. *pratensis*	Salsifis des prés	S (L)	p
Dicotylédones légumineuses			
Medicago lupulina L.	Luzerne lupuline [Minette ; Mignonnette]	S (L)	X
Trifolium pratense L.	Trèfle des prés	S (L)	X
Trifolium repens L.	Trèfle rampant [Trèfle blanc]	S (L)	X
Vicia sativa L. subsp. *segetalis* (Thuill.) Gaudin	Vesce des moissons	S (L)	p

Prairie humide

Liste adaptée pour des terrains humides (fossés, marais, etc.), même pour des conditions géologiques particulières.

Prairie humide			
Monocotylédones			
Agrostis stolonifera L.	Agrostide stolonifère	S (L, NLP)	X
Arrhenatherum elatius (L.) Beauv. ex J. et C. Presl subsp. *elatius*	Fromental élevé	S (L, NLP)	X
Holcus lanatus L.	Houlque laineuse	S (L, NLP)	X
Lolium perenne L.	Ivraie vivace [Ray-grass commun]	S (L, NLP)	X
Lolium multiflorum Lam.	Ivraie multiflore [Ray-grass d'Italie]	C	X
Poa trivialis L.	Pâturin commun	S (L, NLP)	X
Carex hirta L.	Laîche hérissée	S (L)	p
Dactylis glomerata L.	Dactyle aggloméré	S (L, NLP)	p
Lolium ×boucheanum Kunth	Ivraie de Bouché	C	p
Phleum pratense L.	Fléole des prés	S (L, NLP)	p
Carex flacca Schreb.	Laîche glauque	S (L)	p (B)
Dicotylédones			
Cardamine pratensis L. subsp. *pratensis*	Cardamine des prés [Cresson des prés]	S (L)	X
Eupatorium cannabinum L.	Eupatoire chanvrine	S (L)	X
Filipendula ulmaria (L.) Maxim.	Filipendule ulmaire [Reine-des-prés]	S (L)	X
Lychnis flos-cuculi L.	Lychnide fleur-de-coucou [Fleur de coucou]	S (L)	X
Lysimachia vulgaris L.	Lysimaque commune [Herbe aux corneilles]	S (L)	X
Lythrum salicaria L.	Salicaire commune	S (L)	X
Mentha aquatica L. subsp. *aquatica*	Menthe aquatique	S (L)	X
Potentilla reptans L.	Potentille rampante [Quintefeuille]	S (L)	X
Prunella vulgaris L.	Brunelle commune	S (L)	X
Ranunculus repens L.	Renoncule rampante [Pied-de-poule]	S (L)	X
Symphytum officinale L.	Consoude officinale	S (L)	X
Angelica sylvestris L.	Angélique sauvage	S (L)	p
Cirsium oleraceum (L.) Scop.	Cirse maraîcher	S (L)	p
Epilobium hirsutum L.	Épilobe hérissé	S (L)	p
Lycopus europaeus L.	Lycope d'Europe [Pied-de-loup]	S (L)	p
Potentilla anserina L.	Potentille des oies [Ansérine ; Argentine]	S (L)	p
Pulicaria dysenterica (L.) Bernh.	Pulicaire dysentérique	S (L)	p
Dicotylédones légumineuses			
Trifolium repens L.	Trèfle rampant [Trèfle blanc]	S (L)	X

Végétation amphibie

Liste adaptée pour les zones en eau une grande partie de l'année, voire en permanence (bassins, berges de plan d'eau, etc.). Compte-tenu des conditions écologiques particulières, les plantes seront de préférence implantées à partir de mottes plutôt que par semis de graines.

Végétation amphibie			
Monocotylédones			
Iris pseudacorus L.	Iris faux-acore [Iris jaune ; Iris des marais]	S (L)	X (m)
Phalaris arundinacea L.	Alpiste roseau [Baldingère]	S (L)	X (m)
Phragmites australis (Cav.) Steud.	Phragmite commun [Roseau]	S (L)	X (m)
Carex acutiformis Ehrh.	Laîche des marais	S (L)	p (m)
Carex riparia Curt.	Laîche des rives	S (L)	p (m)
Juncus effusus L.	Jonc épars	S (L)	p (m)
Sparganium erectum L.	Rubanier rameux	S (L)	p (m)
Typha latifolia L.	Massette à larges feuilles	S (L)	p (m)
Alisma plantago-aquatica L.	Plantin-d'eau commun	S (L)	p (m)
Dicotylédones			
Lycopus europaeus L.	Lycope d'Europe [Pied-de-loup]	S (L)	X (m)
Lythrum salicaria L.	Salicaire commune	S (L)	X (m)
Mentha aquatica L. subsp. *aquatica*	Menthe aquatique	S (L)	X (m)
Apium nodiflorum (L.) Lag.	Ache nodiflore	S (L)	p (m)
Nasturtium officinale R. Brown	Cresson officinal [Cresson de fontaine]	S (L)	p (m)

Pelouse / Gazon

Liste adaptée pour les endroits fauchés ou tondus très régulièrement, ou encore subissant un piétinement important (cheminements, parkings, etc.).

Pelouse / Gazon			
Monocotylédones			
Agrostis capillaris L.	Agrostide capillaire	S (L, NLP)	X
Cynosurus cristatus L.	Crételle	S (L, NLP)	X
Festuca rubra L. subsp. *rubra*	Fétuque rouge	S (L, NLP)	X
Lolium perenne L.	Ivraie vivace [Ray-grass commun]	S (L, NLP)	X
Lolium multiflorum Lam.	Ivraie multiflore [Ray-grass d'Italie]	C	X
Poa pratensis L. subsp. *pratensis*	Pâturin des prés	S (L, NLP)	X
Bromus hordeaceus L. subsp. *hordeaceus*	Brome mou	S (L, NLP)	p
Holcus lanatus L.	Houlque laineuse	S (L, NLP)	p
Dicotylédones			
Achillea millefolium L.	Achillée millefeuille	S (L)	X
Hypochaeris radicata L.	Porcelle enracinée	S (L)	X
Plantago lanceolata L.	Plantain lancéolé	S (L)	X
Potentilla reptans L.	Potentille rampante [Quintefeuille]	S (L)	X
Prunella vulgaris L.	Brunelle commune	S (L)	X
Ajuga reptans L.	Bugle rampante	S (L)	p
Bellis perennis L.	Pâquerette vivace	S (L)	p
Plantago major L.	Plantain à larges feuilles	S (L)	p
Potentilla anserina L.	Potentille des oies [Ansérine ; Argentine]	S (L)	p
Ranunculus repens L.	Renoncule rampante [Pied-de-poule]	S (L)	p
Dicotylédones légumineuses			
Trifolium repens L.	Trèfle rampant [Trèfle blanc]	S (L)	X
Medicago lupulina L.	Luzerne lupuline [Minette ; Mignonnette]	S (L)	p
Trifolium pratense L.	Trèfle des prés	S (L)	p

4.3.2. Seconde catégorie : listes adaptées à des sols particuliers

Sables littoraux calcarifères

Liste à réserver au littoral sableux sur sol sec à frais non décalcifié (massifs dunaires, proximité des plages…).

Pelouse / Gazon			
Monocotylédones			
Agrostis capillaris L.	Agrostide capillaire	S (L, NLP)	X
Cynosurus cristatus L.	Crételle	S (L, NLP)	X
Festuca rubra L. subsp. *rubra*	Fétuque rouge	S (L, NLP)	X
Lolium perenne L.	Ivraie vivace [Ray-grass commun]	S (L, NLP)	X
Lolium multiflorum Lam.	Ivraie multiflore [Ray-grass d'Italie]	C	X
Poa pratensis L. subsp. *pratensis*	Pâturin des prés	S (L, NLP)	X
Bromus hordeaceus L. subsp. *hordeaceus*	Brome mou	S (L, NLP)	p
Holcus lanatus L.	Houlque laineuse	S (L, NLP)	p
Dicotylédones			
Achillea millefolium L.	Achillée millefeuille	S (L)	X
Hypochaeris radicata L.	Porcelle enracinée	S (L)	X
Plantago lanceolata L.	Plantain lancéolé	S (L)	X
Potentilla reptans L.	Potentille rampante [Quintefeuille]	S (L)	X
Prunella vulgaris L.	Brunelle commune	S (L)	X
Ajuga reptans L.	Bugle rampante	S (L)	p
Bellis perennis L.	Pâquerette vivace	S (L)	p
Plantago major L.	Plantain à larges feuilles	S (L)	p
Potentilla anserina L.	Potentille des oies [Ansérine ; Argentine]	S (L)	p
Ranunculus repens L.	Renoncule rampante [Pied-de-poule]	S (L)	p
Dicotylédones légumineuses			
Trifolium repens L.	Trèfle rampant [Trèfle blanc]	S (L)	X
Medicago lupulina L.	Luzerne lupuline [Minette ; Mignonnette]	S (L)	p
Trifolium pratense L.	Trèfle des prés	S (L)	p

Craie / calcaire

Liste adaptée pour les affleurements crayeux secs de l'Artois (Picard, Boulonnais) et ceux du petit secteur calcaire de la Calestienne (Mosan).

Craie / Calcaire			
Monocotylédones			
Arrhenatherum elatius (L.) Beauv. ex J. et C. Presl subsp. *elatius*	Fromental élevé	S (L, NLP)	X
Carex flacca Schreb.	Laîche glauque	S (L)	X
Dactylis glomerata L.	Dactyle aggloméré	S (L, NLP)	X
Festuca lemanii Bast.	Fétuque de Léman	S (L)	X
Festuca rubra L. subsp. *rubra*	Fétuque rouge	S (L, NLP)	X
Holcus lanatus L.	Houlque laineuse	S (L, NLP)	X
Lolium multiflorum Lam.	Ivraie multiflore [Ray-grass d'Italie]	C	X
Avenula pubescens (Huds.) Dum.	Avenule pubescente	S (L, NLP)	p
Phleum nodosum L.	Fléole noueuse	S (L)	p
Poa pratensis L. subsp. *pratensis*	Pâturin des prés	S (L, NLP)	p
Trisetum flavescens (L.) Beauv.	Trisète jaunâtre	S (L, NLP)	p
Dicotylédones			
Achillea millefolium L.	Achillée millefeuille	S (L)	X
Hypericum perforatum L.	Millepertuis perforé [Herbe à mille trous]	S (L)	X
Hypochaeris radicata L.	Porcelle enracinée	S (L)	X
Agrimonia eupatoria L.	Achillée millefeuille	S (L)	p
Centaurea scabiosa L.	Centaurée scabieuse	S (L)	p
Clinopodium vulgare L.	Clinopode commun [Grand basilic sauvage]	S (L)	p
Daucus carota L. subsp. *carota*	Carotte commune	S (L)	p
Galium mollugo L. subsp. *erectum* Syme var. *erectum*	Gaillet dressé [Caille-lait blanc]	S (L)	p
Galium verum L.var. verum	Gaillet jaune (var. type)	S (L)	p
Knautia arvensis (L.) Coulter var. arvensis	Knautie des champs	S (L)	p
Leucanthemum vulgare Lam. subsp. *ircutianum* (DC.) Tzvelev	Grande marguerite	S (L)	X
Leontodon hispidus L.	Liondent hispide	S (L)	X
Origanum vulgare L. subsp. *vulgare*	Origan commun [Marjolaine sauvage]	S (L)	X
Plantago lanceolata L.	Plantain lancéolé	S (L)	p
Ranunculus acris L.	Renoncule âcre	S (L)	p
Ranunculus bulbosus L.	Renoncule bulbeuse	S (L)	X
Sanguisorba minor Scop. subsp. *minor*	Petite pimprenelle	S (L)	X
Tragopogon pratensis L. subsp. *pratensis*	Salsifis des prés	S (L)	p
Dicotylédones légumineuses			
Lotus corniculatus L. subsp. *corniculatus*	Lotier corniculé [Pied-de-poule]	S (L)	X
Medicago lupulina L.	Luzerne lupuline [Minette ; Mignonnette]	S (L)	X

Sur les pentes avec craie ou calcaire affleurant, le recouvrement végétal est souvent faible (moins de 40 % en moyenne sur des pentes de 40° - TRIESCH, 1999). Cela ne pose toutefois que peu de problèmes techniques liés à l'érosion car l'eau s'infiltre rapidement dans le substrat.

Dans ce contexte et encore plus qu'ailleurs, le recouvrement total du talus ne s'avère pas être une nécessité absolue et il est possible d'adopter un mélange d'espèces moins compétitives de densité plus faible (voir fiche n°7).

Terrains acides (sables / schistes…)

Liste à réserver pour les affleurements de substrats moyennement à nettement acides (sables, schistes, grés…) présents ponctuellement dans la région (plateau de Sorrus / Saint-Josse, plateau d'Helfaut, buttes témoins des collines de Flandre intérieure, Forêt de Saint-Amand, schistes de l'Avesnois…). Peut également convenir, dans le district maritime, au niveau des massifs dunaires décalcifiés (Ghyvelde, Ambleteuse, Écault).

Terrains acides (sables, schistes…)			
Monocotylédones			
Agrostis capillaris L.	Agrostide capillaire	S (L, NLP)	X
Anthoxanthum odoratum L.	Flouve odorante	S (L, NLP)	X
Arrhenatherum elatius (L.) Beauv. ex J. et C. Presl subsp. *elatius*	Fromental élevé	S (L, NLP)	p
Bromus hordeaceus L. subsp. *hordeaceus*	Brome mou	S (L, NLP)	X
Dactylis glomerata L.	Dactyle aggloméré	S (L, NLP)	p
Festuca rubra L. subsp. *rubra*	Fétuque rouge	S (L, NLP)	X
Holcus lanatus L.	Houlque laineuse	S (L, NLP)	X
Lolium multiflorum Lam.	Ivraie multiflore [Ray-grass d'Italie]	C	X
Luzula campestris (L.) DC.	Luzule champêtre	S (L)	p
Poa pratensis L. subsp. *pratensis*	Pâturin des prés	S (L, NLP)	p
Dicotylédones			
Achillea millefolium L.	Achillée millefeuille	S (L)	X
Daucus carota L. subsp. *carota*	Carotte commune	S (L)	p
Hypericum perforatum L.	Millepertuis perforé [Herbe à mille trous]	S (L)	X
Hypochaeris radicata L.	Porcelle enracinée	S (L)	X
Leucanthemum vulgare Lam. subsp. *ircutianum* (DC.) Tzvelev	Grande marguerite	S (L)	X
Leontodon saxatilis Lam.	Liondent à tige nue [Thrincie hérissée]	S (L)	X
Plantago lanceolata L.	Plantain lancéolé	S (L)	p
Ranunculus acris L.	Renoncule âcre	S (L)	p
Rumex acetosella L.	Patience petite-oseille [Petite oseille]	S (L)	p
Dicotylédones légumineuses			
Lotus corniculatus L. subsp. *corniculatus*	Lotier corniculé [Pied-de-poule]	S (L)	p

Terrils

La majorité des terrils sont constitués de schistes acides ; cependant, quelques-uns ont plutôt un caractère neutre à basique. La plupart des espèces proposées dans la liste peut être employée sur ces deux catégories de terrils. Toutefois, certaines doivent être réservées pour les terrils acides [un (A) est alors indiqué dans la case correspondante], tandis que d'autres le seront pour les terrils basiques [(B)].

Terrils			
Monocotylédones			
Agrostis capillaris L.	Agrostide capillaire	S (L, NLP)	X
Anthoxanthum odoratum L.	Flouve odorante	S (L, NLP)	p (A)
Arrhenatherum elatius (L.) Beauv. ex J. et C. Presl subsp. *elatius*	Fromental élevé	S (L, NLP)	p
Bromus hordeaceus L. subsp. *hordeaceus*	Brome mou	S (L, NLP)	X
Dactylis glomerata L.	Dactyle aggloméré	S (L, NLP)	p
Festuca rubra L. subsp. *rubra*	Fétuque rouge	S (L, NLP)	X
Holcus lanatus L.	Houlque laineuse	S (L, NLP)	X
Lolium perenne L.	Ivraie vivace [Ray-grass commun]	S (L, NLP)	X
Lolium multiflorum Lam.	Ivraie multiflore [Ray-grass d'Italie]	C	X
Luzula campestris (L.) DC.	Luzule champêtre	S (L)	p (A)
Poa compressa L.	Pâturin comprimé	S (L)	p
Poa pratensis L. subsp. *pratensis*	Pâturin des prés	S (L, NLP)	p
Dicotylédones			
Achillea millefolium L.	Achillée millefeuille	S (L)	X
Daucus carota L. subsp. *carota*	Carotte commune	S (L)	X
Echium vulgare L.	Vipérine commune [Vipérine]	S (L)	p
Glaucium flavum Crantz	Glaucière jaune	S (L)	p (B)
Hieracium pilosella L.	Épervière piloselle	S (L)	X
Hypericum perforatum L.	Millepertuis perforé [Herbe à mille trous]	S (L)	X
Hypochaeris radicata L.	Porcelle enracinée	S (L)	X
Leucanthemum vulgare Lam. subsp. *ircutianum* (DC.) Tzvelev	Grande marguerite	S (L)	p
Leontodon saxatilis Lam.	Liondent à tige nue [Thrincie hérissée]	S (L)	p
Picris hieracioides L.	Picride fausse-épervière	S (L)	p
Plantago lanceolata L.	Plantain lancéolé	S (L)	p
Rumex acetosella L.	Patience petite-oseille [Petite oseille]	S (L)	p (A)
Dicotylédones légumineuses			
Lotus corniculatus L. subsp. *corniculatus*	Lotier corniculé [Pied-de-poule]	S (L)	p
Trifolium pratense L.	Trèfle des prés	S (L)	p
Trifolium repens L.	Trèfle rampant [Trèfle blanc]	S (L)	p

Le cas de la végétalisation des toitures.

De plus en plus pratiquée, la végétalisation des toitures constitue un cas à part dans les opérations de végétalisation. Les espèces utilisées, notamment crassulescentes, se développent naturellement sur des milieux rocailleux, mais un faible nombre d'entre-elles s'épanouit dans la région. Par manque de retour d'expériences, il est difficile de dire si ces espèces locales répondent toujours aux contraintes géotechniques des supports utilisés. C'est la raison pour laquelle nous ne fournissons pas de liste d'espèces pour les toitures végétalisées.

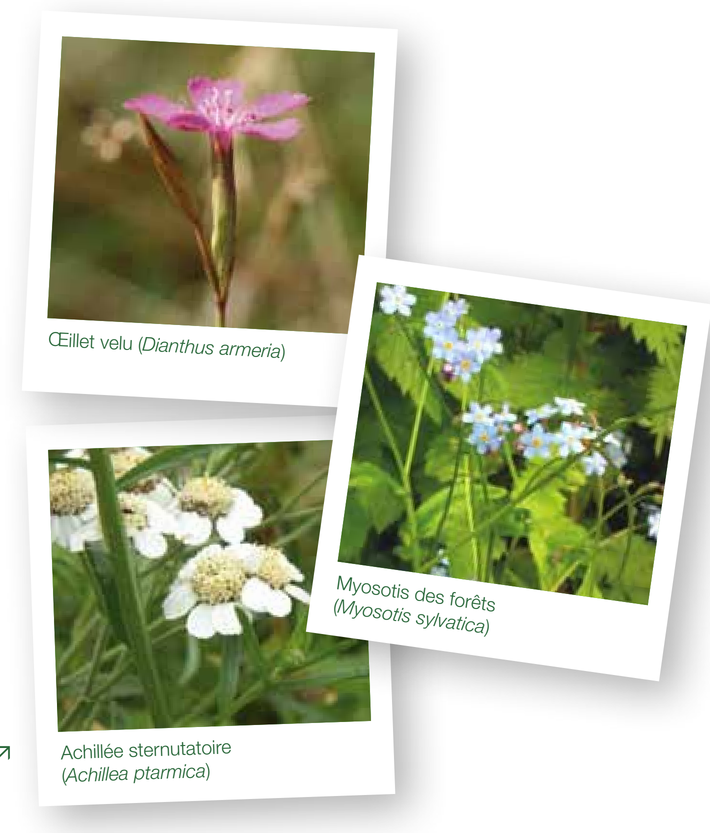
4.4. Les espèces à proscrire absolument

4.4.1. Espèces protégées et menacées

Les deux listes de protection, nationale (arrêté du 20 janvier 1982, modifié par arrêté du 17 octobre 1995) et régionale (arrêté du 17 mai 1991), interdisent la récolte de semences et tout processus de culture à partir des populations sauvages des espèces concernées.

Les plantes protégées présentes dans la région Nord Pas-de-Calais, dont toute utilisation est interdite, figurent dans le catalogue floristique 2011 (TOUSSAINT *et al.*, 2011)[1] et sont illustrées dans le guide "Plante protégées et menacées de la région Nord-Pas de Calais (CRP/CBNBL, 2005).

L'Œillet velu (*Dianthus armeria*), l'Achillée sternutatoire (*Achillea ptarmica*) et le Myosotis des forêts (*Myosotis sylvatica*) sont des espèces protégées dans la région qui entrent parfois dans la composition des mélanges de graines. ↗



Œillet velu (*Dianthus armeria*)

Myosotis des forêts (*Myosotis sylvatica*)

Achillée sternutatoire (*Achillea ptarmica*)

Dans le but de préserver l'intégrité génétique des populations sauvages régionales nous proscrivons également, dans tout projet de végétalisation, quel qu'il soit, l'utilisation d'espèces légalement protégées, même si ces plantes ne sont pas issues de populations sauvages. Ce cas de figure se produit lorsque les spécimens cultivés proviennent à l'origine d'autres régions, voire d'autres pays, dans lesquels ils ne sont pas nécessairement protégés. Ils ne seront alors pas adaptés aux conditions écologiques régionales, voire auront pu subir des dérives génétiques lors de leurs phases de culture et de multiplication. L'utilisation de telles plantes dans des projets d'ensemencement risque de fragiliser les populations locales par échanges génétiques, alors que celle-ci sont sont parfaitement adaptées aux conditions locales.

Pour les mêmes raisons (respect de l'intégrité génétique des populations sauvages), nous étendons cette recommandation à l'ensemble des espèces menacées, mais pas forcément protégées, sur le territoire régional.

Les espèces menacées au niveau régional, que l'on exclura de tout projet de végétalisation figurent dans le catalogue floristique 2011 (TOUSSAINT *et al.*, 2011)[1].

Certaines espèces sont menacées à l'échelle locale et fréquemment semées dans les projets de végétalisation. C'est le cas du Bleuet (*Centaurea cyanus*), du Sainfoin (*Onobrychis viciifolia*) et de la Sécurigère bigarrée (*Securigera varia*). L'Anthyllide vulnéraire (*Anthyllis vulneraria* subsp. *vulneraria*) n'est pas menacée en tant que telle mais une autre sous-espèce (*Anthyllis vulneraria* subsp. *carpatica* est fréquemment semée et s'hybride avec les sous-espèces sauvages. ↗



Bleuet (*Centaurea cyanus*)

Securigere bigarrée (*Securigera varia*) - *Photo : Vincent Cohez*

Sainfoin (*Onobrychis viciifolia*) *Photo : Vincent Cohez*

Anthyllide vulnéraire (*Anthyllis vulneraria*)

---

[1] Catalogue disponible en ligne sur le site Internet du Conservatoire botanique national de Bailleul à la rubrique "référentiels et outils de saisie".

4.4.2. Espèces à potentiel invasif élevé

Les espèces exotiques envahissantes ne sont pas présentes naturellement dans la région. Elles ont été amenées par l'homme par différents moyens et peuvent connaître un développement spectaculaire et incontrôlé au détriment de la flore (et de la faune) locale. Actuellement, l'utilisation de certaines de ces espèces (Jussies) est interdite.

La liste des espèces considérées comme exotiques envahissantes dans la région Nord Pas-de-Calais, dont l'utilisation est à proscrire, figurent dans le catalogue floristique 2011 (TOUSSAINT *et al.*, 2011)[1].



Solidage glabre *(Solidago gigantea)*

Les espèces comme l'Ibéride en ombelle ↗ (*Iberis umbellata*) ou le Solidage glabre (*Solidago gigantea*) sont parfois semées comme espèces ornementales malgré leur caractère invasif avéré.



Ibéride en ombelle *(Iberis umbellata)*

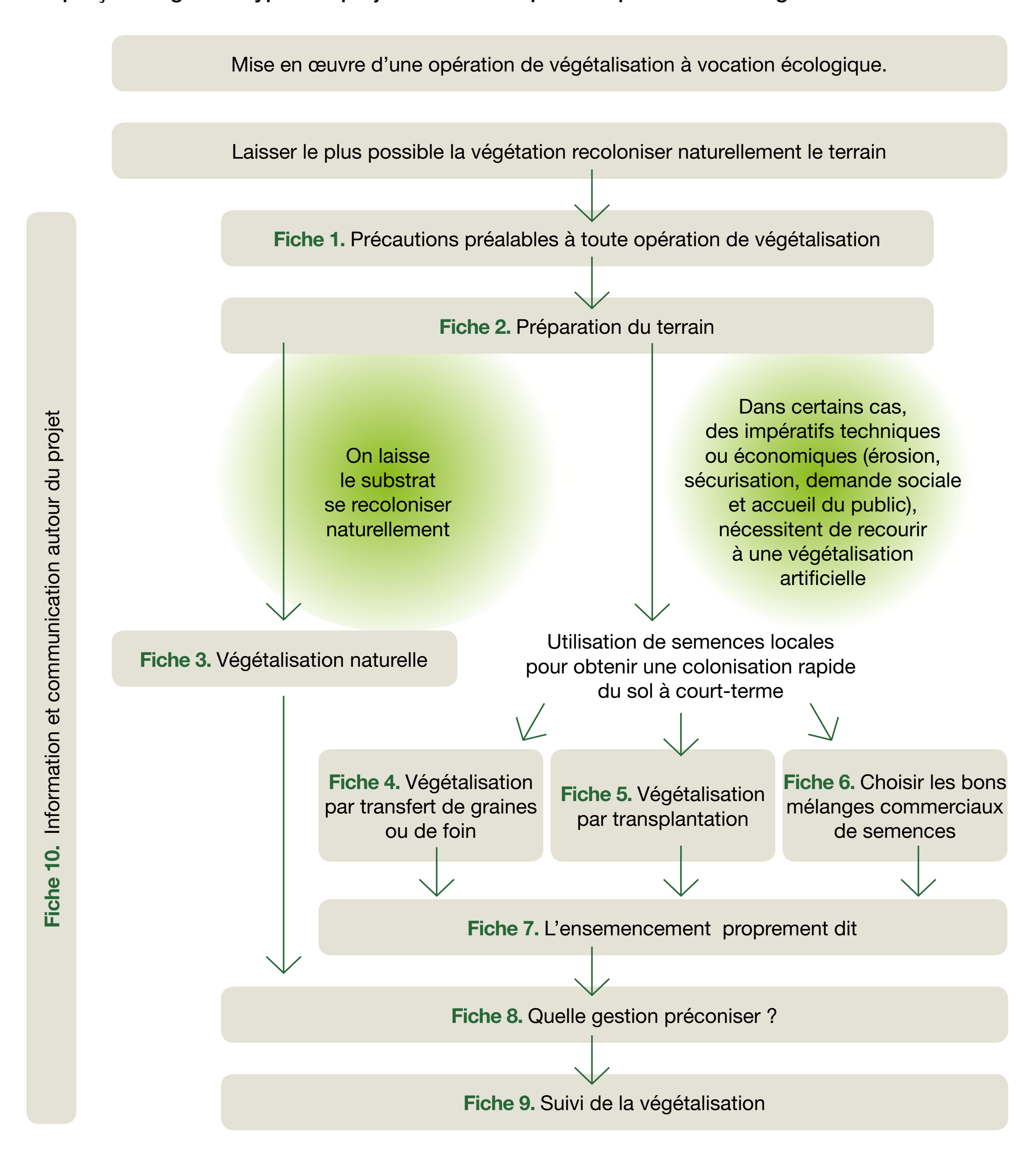
[1] Catalogue disponible en ligne sur le site Internet du Conservatoire botanique national de Bailleul à la rubrique "référentiels et outils de saisie".

5 *Préconisations techniques pour une végétalisation plus écologique*

Ces fiches techniques doivent permettre aux maîtres d'ouvrage de mieux appréhender les principes de base d'une végétalisation plus écologique. Ils peuvent ainsi préciser leurs objectifs et leurs critères de réussite technique en fonction du mode de recolonisation par la végétation qu'ils ont déterminé.

Les fiches sont ordonnées suivant l'ordre du schéma ci-après.

↘ Aperçu des grands types de projets concernés par les opérations de végétalisation.



Précautions préalables à toute opération de végétalisation

Objectifs

- Garantir la conservation des végétations et de la flore patrimoniale.
- Optimiser la restauration et l'entretien des végétations pour améliorer leur état de conservation.
- Adapter les opérations d'entretien aux types d'habitats préservés et reconstitués et aux éléments d'intérêts écologique et patrimonial du site.
- Limiter le développement des espèces exotiques envahissantes.

Contexte

La région Nord-Pas de Calais est soumise de longue date à une forte pression de l'homme sur son milieu (liée aux infrastructures, à l'urbanisation, à l'agriculture ou à l'industrie) qui aboutit à une artificialisation importante et à une banalisation de la végétation qui s'y développe.

Les aménagements de sites laissent des surfaces qui ne seront pas exploitées (sauf cas particuliers de gestion par pâturage), sur lesquelles des éléments de flore ou de végétation d'intérêt patrimonial ou écologique pourront trouver refuge. Dans le cadre de travaux ayant un impact majeur sur le paysage et la végétation initiale (créations d'infrastructures routières, ferroviaires ou fluviales), il est important de déceler les éléments de végétation ou de flore dont la valeur patrimoniale ou le statut nécessitent qu'ils soient préservés. La végétalisation d'un site s'inscrit au sein d'un projet qu'il est important de planifier scrupuleusement.



Précautions préalables à toute opération de végétalisation (suite)

Mode opératoire

Le déroulement du projet doit suivre une succession d'étapes.

1. **Réunir une équipe d'experts.** Elle peut impliquer un large éventail de professionnels travaillant dans le secteur public ou privé. Cette équipe peut inclure un écologue spécialisé dans les communautés végétales et en écologie de la restauration, un paysagiste, ainsi qu'un entrepreneur spécialisé dans la végétalisation naturelle ou avec des plantes locales.

2. **Mettre en place une étude du site.** Une étude environnementale (dans le cadre ou non d'une étude d'impact ou d'incidences) permettra d'identifier et de cartographier les zones protégées (sites Natura 2000, Réserves naturelles, Espaces naturels sensibles, Arrêtés préfectoraux de protection de biotope, Espaces classés boisés…) ou les inventaires et zonages officiels (schéma régional de cohérence écologique, trame verte et bleue, ZNIEFF, etc.). Il faut en effet analyser les secteurs sensibles sur le plan écologique, ceux-ci correspondant à des milieux a priori de plus grande valeur patrimoniale : espaces littoraux, coteaux calcaires, zones humides, landes ou systèmes acides, forêts, etc. Ensuite, le maître d'œuvre choisit le ou les modes d'inventaires permettant de dresser l'état des lieux du site selon le statut de la zone concernée (voir tableau page suivante). La localisation des espèces exotiques envahissantes est également effectuée.

3. **Identifier les objectifs pour le site** en prenant en compte les résultats de l'étude. Ces objectifs étant limités par leur coût, le maître d'œuvre doit avoir une idée générale des possibilités de végétalisation à ce stade. L'utilisation de plants ou de graines peut devenir très coûteuse, alors qu'une revégétalisation naturelle l'est moins (voir fiche n°3). On pourra réduire également les coûts en prévoyant un semis de plus faible densité ou en utilisant du matériel végétal issu des alentours (voir fiches n°4 et 5). Le choix des espèces s'établira suite à la consultation de la partie 4 de ce guide.

4. **Effectuer une cartographie des aménagements** en prenant en compte les résultats de l'étude. Sur l'ensemble du site et à une plus petite échelle, les types d'habitats et les objectifs de la végétalisation seront détaillés et analysés, ainsi que toute autre caractéristique conditionnant les travaux (chemins d'accès des engins de chantier, du public futur, etc.). La gestion planifiée dans chaque secteur pour au moins les cinq années qui suivent sera présentée.

5. **Faire valider les objectifs et la cartographie par les partenaires du projet.** La durée de cette période pouvant varier, l'organisation de la consultation doit être bien préparée afin de ne pas affecter le calendrier de plantation ou de semis.

6. **Établir un calendrier des opérations de végétalisation.** Il doit tenir compte de la période de semis (voir fiche n°7) et de la disponibilité des plants. La commande d'un nombre important de plants pour des projets de grande taille s'accompagne d'une vérification de la disponibilité de ces derniers. Leur collecte peut prendre entre un et trois ans en fonction des espèces désirées, surtout lorsque les producteurs travaillent avec du matériel végétal local. Dans le cadre d'un appel d'offre des marchés publics, ce temps de constitution d'un stock suffisant en semences peut être inclus dans la commande.

7. **Faire une évaluation financière préliminaire et estimer les quantités de plants et de graines nécessaires.** Les coûts détaillés des travaux, des végétaux (noms scientifiques complets) et du matériel doivent être précisés.

8. **Choisir les entrepreneurs et les fournisseurs les "mieux disant".** Garder à l'esprit que le prix ne garantit pas forcément la meilleure qualité de prestation et de provenance du matériel.

9. **S'assurer que les travaux soient supervisés puis contrôlés et que les spécifications soient respectées.**

10. **Effectuer le suivi de la végétalisation** à l'issue des travaux.

La préparation du substrat

Objectifs

- Favoriser le développement de la flore locale et limiter l'apparition de plantes exogènes.
- Apporter au terrain un modelé optimal afin que différentes communautés de plantes s'y développent.
- Proscrire ou limiter strictement l'utilisation de terre végétale (à analyser au cas par cas).
- Veiller à la bonne circulation des engins sur le site.

Contexte

Le substrat doit permettre l'installation rapide de la flore souhaitée. Or, le modelé effectué rend souvent difficile la possibilité d'installation d'une végétation durable et typique du lieu : des pentes trop fortes, un substrat trop tassé rendent compliqué l'établissement de la végétation en raison des phénomènes d'érosion qui en découlent. Le maître d'œuvre pour la végétalisation n'a généralement pas la maîtrise des travaux de terrassement et de la compaction des sols bruts, voire stériles. Le travail de préparation du sol doit donc être envisagé en amont avec les équipes de terrassement.

L'usage de fertilisants et d'amendements enrichit le sol et lui fait perdre de ce fait ses caractéristiques particulières favorables au développement d'une végétation locale originale. De plus, les conditions climatiques des régions de plaine du nord de la France permettent à la végétation de recoloniser un substrat dénudé relativement rapidement, sans l'apport d'amendements.

Lorsque les travaux ne répondent pas à la nécessité de recouvrement d'un site (ancienne décharge, site industriel, etc.), l'ajout systématique de terre végétale est à proscrire, en particulier lorsque le substrat présente des caractéristiques pédologiques particulières (talus crayeux par exemple) ; cela permet l'installation d'une végétation plus riche en espèces spécialisées et davantage typique. De plus, l'ajout de terre végétale entraîne aussi l'apport des graines qui sont contenues dans cette terre. Cela constitue une source non négligeable de semences de plantes exotiques ou de pionnières rudérales non désirées.

Lorsque des ligneux sont plantés en complément, il faut proscrire l'usage de bâches plastiques tissées. Elles empêchent durablement la flore de s'implanter à leurs pieds et ne sont pas conçues avec des matériaux naturels. Il est préférable d'utiliser des rouleaux de fibre de chanvre qui se dégradent complètement en 3 ans. Les rouleaux en fibre de sisal ou coco sont également intéressants mais on ne les préfèrera pas en raison de l'origine lointaine de ces fibres.

Mode opératoire

- Les zones sensibles présentant une flore ou une végétation d'intérêt patrimonial doivent faire l'objet d'une matérialisation durant le déroulement du chantier.
- Proscrire l'usage de fertilisants ou d'amendements sur le substrat, réduisant la possibilité de développement d'espèces typiques des sols plus pauvres en nutriments.
- Lorsque les pentes sont trop importantes et impossibles à adoucir, du géotextile tissé coco (500 g/m² à 1000 g/m² selon les caractéristiques du site) ou sisal peut être utilisé pour maintenir le substrat le temps que la végétation se développe.
- Mettre en place un balisage des zones de circulation des engins de travaux afin d'éviter le tassement des zones à revégétaliser.

Pour le recouvrement de sites de stockage

- Utiliser le plus possible de la terre végétale située à proximité du site, ou les excédents terreux issus de chantiers à proximité. La terre utilisée devra être issue des horizons superficiels du sol (en général les 10 à 30 premiers centimètres) et exempte d'appareils racinaires de plantes exotiques envahissantes.
- Une pente aux alentours de 20° sera recherchée. Au-delà de 35°, la pente est considérée comme forte et les phénomènes de ruissellement et d'érosion superficiels risquent d'être importants.
- Rechercher des formes arrondies ou irrégulières dans le modelé de la pente afin d'intégrer au mieux le site dans le paysage. Favoriser la création de microsites favorables à la germination et au développement des plantules.

Pour les bords de routes

- Éviter de tasser les sols sur lesquels la végétation doit repousser. Pour cela, les zones de circulation des engins doivent faire l'objet d'un plan précis lorsque les travaux ont lieu sur une grande surface. De même, le talus ne sera pas tassé ni lissé à l'aide du godet.
- Le régalage éventuel de terre végétale doit, comme pour les sites de stockage, être effectué si besoin à l'aide de terre des environs et issue des horizons superficiels.
- Pour les talus de faible hauteur (< 2,5 m de haut), il est possible d'effectuer des sillons perpendiculaires à la pente en griffant le talus à l'aide du godet afin de limiter l'érosion et de favoriser la création de microreliefs. Le crantage dans le sens de la pente est en tout cas à proscrire (attention au passage d'engins à chenilles sur le talus).



↗ *Un crantage orienté dans le sens de la pente favorise les phénomènes d'érosion. Source : CBNBL*

La préparation du substrat (suite)

Pour les bassins de rétention

- Lorsque le bassin est de faible profondeur (1 m environ), profiler les berges en pentes douces ou bien selon un système de paliers successifs avec des différences de profondeur de 10-15 cm d'un palier au suivant.
- Lorsque le bassin est plus profond, envisager la création d'une banquette au niveau de la zone de marnage des eaux, au moins sur une berge (cette banquette doit être inondée en hiver et au début du printemps).

Bibliographie

ADEME LANGUEDOC-ROUSSILLON
MALAVAL (coord.), 2008
MORA et al., 2009
MORA et al., 2010



↗ *Cette berge présente une partie plane qui crée une pente forte dans son prolongement. Une berge continue dont la pente serait plus douce permettrait à une végétation berge typique des zones de marnage de s'y développer. Source : CBNBL*

Végétalisation naturelle

Objectifs

- Revégétaliser un site sans avoir à utiliser de semences.
- Favoriser le développement naturel de la flore locale.
- Permettre la restauration d'habitats particuliers.

Contexte

La région Nord - Pas de Calais est une région de plaine bénéficiant de conditions climatiques favorables à la mise en place et au développement rapide de la végétation. Il est ainsi possible d'utiliser ces facultés naturelles dans le cadre de la végétalisation de sites.

L'apport de semences n'est pas nécessaire en végétalisation naturelle. La recolonisation se fait avec la végétation spontanée. Dans un premier temps, les espèces annuelles et de friches, caractéristiques des terrains remaniés vont apparaître. Cette végétation pionnière est très appréciée par les insectes (car souvent mellifère) et produit des floraisons aux couleurs multiples, notamment en été.

Cette végétation possède en revanche une mauvaise image à nos yeux car les lieux où on a l'habitude de la retrouver (terrains désaffectés, sites industriels) sont dotés d'une connotation négative qui se transpose à la flore s'y développant. Il faut garder à l'esprit que lorsque le sol est suffisamment profond, la végétation de friche laissera rapidement la place à d'autres communautés végétales.

Une gestion adaptée au résultat souhaité permettra de "diriger" la dynamique émergente vers une communauté prairiale, de lisière ou arbustive.

Mode opératoire

Lorsque le substrat est à nu, il faut veiller à ce que certaines espèces comme les espèces exotiques envahissantes ou les chardons ne s'y développent pas en abondance. Dans un pareil cas, il est possible d'envisager un semis d'espèces prairiales permettant d'accélérer le processus de colonisation.

Une fois qu'une végétation de friche s'est développée, la fauche permet de faire apparaître des espèces compétitrices telles que certaines graminées et c'est ainsi qu'une végétation prairiale pourra se substituer aux espèces rudérales. C'est la gestion qui permettra de faire évoluer la végétation vers le type d'habitat souhaité, en particulier sur les affleurements crayeux ou argileux.

Les fourrés (haies et boisements de faible densité) constituent une forme de végétation dont la surface diminue constamment sur l'ensemble du territoire. Ces végétations arbustives constituant un habitat utilisé par la faune, celle-ci comptant de nombreux auxiliaires agricoles, leur développement sur des surfaces inutilisées telles que les bordures de voies de communication ou les anciens sites de stockage s'avère bénéfique en de nombreux secteurs du territoire.

En ce qui concerne les végétations de certains milieux humides, l'aulnaie ou la saulaie constitue la végétation ultime et ne requiert donc aucune gestion particulière pour son maintien. La constitution d'une bordure d'hélophytes peut être pertinente le long des voies navigables ou en périphérie des bassins de décantation situés dans des milieux bénéficiant d'inondations régulières (zones alluviales). Dans ce cas, une fauche exportatrice peut être appliquée afin d'éviter le développement de ces boisements.

Limites et précautions

La technique de recolonisation naturelle peut favoriser la prolifération d'espèces exotiques envahissantes, en particulier en bordure de rivière. Ces dernières risquent en effet de bloquer la dynamique de colonisation des plantes indigènes et générer un peuplement non désiré. Il faudra donc s'assurer en début de chantier que leur présence aux alentours ne risque pas d'altérer le processus de recolonisation naturelle. Si ces dernières parviennent cependant à coloniser de façon importante le substrat, un arrachage manuel ou mécanique peut être effectué avec toutes les précautions requises selon les espèces en question.

Bibliographie

BEDOUET et al., 2010
MORA et al., 2010

Fiche n° 4

Végétalisation par transfert de graines ou de foin

Objectifs

- Végétaliser un site en utilisant des semences issues des terrains alentours.
- Récolter les semences dans le même secteur que le chantier, sur un milieu similaire.
- Sécher les semences en vue de les ressemer directement ou de les multiplier.
- Transférer le foin ou les graines sur le site.

Contexte

Lorsque les contraintes du chantier ne permettent pas l'établissement d'une végétation naturelle, utiliser des graines issues du site lui-même ou des alentours constitue une alternative intéressante.

L'utilisation de foin par transfert d'une parcelle à l'autre est d'ailleurs une technique bien connue des agriculteurs pour enrichir leurs parcelles en plantes fourragères. Dans le cadre d'aménagements à vocation écologique, la récolte pourra se faire de façon manuelle ou mécanique. Cette technique nécessite toutefois d'être intégrée et la récoltes organisée en amont du projet car il faut en général y inclure une phase de multiplication des graines si cette récolte n'a pas permis de collecter suffisamment de graines pour l'ensemble du chantier.



Aspiration du foin en vue de la restauration d'une pelouse altérée par le passage d'un pipeline dans la plaine de la Crau. Source : IMEP, Université d'Avignon.

Mode opératoire

- Prévoir plusieurs récoltes durant la saison de manière à récupérer les semences d'espèces qui fructifient à différents moments de l'année.
- Récolter les espèces lorsque leurs semences arrivent juste à maturation de manière à ce que les graines ne soient pas encore tombées.
- Ne pas récolter mécaniquement des secteurs qui contiendraient des espèces exotiques envahissantes.

La récolte

Plusieurs possibilités sont offertes au maître d'ouvrage pour récolter le foin ou les graines d'une prairie. Cela pourra être effectué :

- manuellement, pour permettre de cibler la récolte sur un certain nombre d'espèces issues d'une liste précise ;
- par fauche, en récupérant l'ensemble des espèces fructifiant à une période donnée sur la parcelle ;
- à l'aide d'un "Brush seed harvester", permettant de "balayer" les semences sans faire perdre à la prairie de sa valeur fourragère.



L'herbe à semences est collectée dans ce cas manuellement.

La récolte devra être suivie d'un séchage du matériel en vue de son stockage.

La multiplication

Les semences pourront par la suite être envoyées à un professionnel qui assurera la multiplication des graines en vue de les semer. Cette opération dure environ deux ans.

Le semis

Le semis est préférentiellement effectué en automne. La terre devra être hersée et le semis arrosé si nécessaire pour favoriser la germination.

Bibliographie

CALLIPEL & GEIB, 2006
COIFFAIT *et al.*, 2008 ; 2011
MALAVAL (coord.), 2008

Fiche n° 5

Végétalisation par transplantation

Objectifs

Effectuer des déplacements de populations ou d'individus voire de fragments de végétations, en vue de les réinstaller à l'issue du chantier.

Contexte

La transplantation de végétation concerne avant tout les hélophytes (plantes vivant "les pieds dans la vase") ou les arbrisseaux. Cependant, l'opération peut aussi constituer une alternative intéressante en complément d'autres solutions sur de petites surfaces. Des éléments de végétation prélevés puis réinstallés sur le futur site permettront ainsi de disposer de fragments de végétation déjà structurés d'où pourront se disperser des individus ou des graines qui coloniseront l'espace alentour.

Pour effectuer des transplantations, il est recommandé d'utiliser des individus issus de sites voisins préalablement sélectionnés.

Ainsi, des banquettes de végétations peuvent êtres découpées avant travaux et déplacées, mais il est également possible de déplacer des individus seuls s'ils se prêtent bien à l'opération.

Mode opératoire

- La période optimale pour les transplantations est l'automne. Il est également possible de le faire au début du printemps.
- La récupération des touffes se fait à l'aide d'une pelle mécanique dont la largeur du godet chargeur et sa forme régiront la taille des portions de végétations déplacées. Cela peut être également effectué à la bêche pour les projets plus modestes.
- Pour des végétations ayant un système racinaire de faible profondeur, des godets chargeurs plats existent et permettent de déplacer des banquettes de végétation de 2 m² ou davantage.



↗ *Des banquettes de végétation sont déplacées par une pelle mécanique en vue de les redéposer sur le site désiré. Source : Ecosphère, mai 2001*

- Les plantes seront récoltées avec un minimum de 30 cm de terre végétale.
- Envisager une zone de stockage sur le site ou ailleurs en prévision de la transplantation.
- Le stockage des plants se fera en andains de 1 m de large maximum sur 60 cm de haut maximum, dans des zones ombragées. Les plants pourront ainsi rester de 3 semaines à 3-4 mois en fonction des conditions météorologiques.
- Pour des chantiers de longue durée, les plants seront transplantés sur un autre site récepteur.

Bibliographie

CALLIPEL & GEIB, 2006
ECOSPHERE, 2002
MALAVAL (coord.), 2010

Choisir les bons mélanges commerciaux de semences

Objectifs

Sélectionner les espèces les plus adaptées pour que le substrat soit fixé rapidement, tout en permettant à la végétation spontanée de se développer par la suite.

Contexte

Lorsque, pour des risques d'érosion ou autres, il n'est pas possible de seulement laisser s'exprimer la végétation spontanée, il peut être nécessaire de s'approvisionner en semences afin de coloniser le substrat rapidement.

Trop de mélanges commerciaux contiennent des lacunes au niveau de la liste d'espèces "sauvages" qu'ils proposent, à commencer par la liste elle-même où l'on peut trouver des dénominations douteuses ou erronées et qu'il faudra vérifier. Ainsi, on retrouve souvent les dénominations horticoles de "fétuque traçante", de "fétuque semi-traçante" ou de "fétuque gazonnante" dans les mélanges pour diverses espèces de fétuques (*Festuca* sp.) dont certaines ne possèdent même pas les propriétés sous-entendues par leur nom français. D'autres espèces comme *Lagarosiphon major*, espèce aquatique exotique envahissante, peuvent être inscrites sous le nom d' "élodée" (Voir exemples de listes peu précises en partie 3.2.2.3).

Il faut donc être particulièrement vigilant sur la dénomination des espèces, ainsi que sur leur origine locale.

Certaines espèces ont une large répartition géographique (*Lolium* spp., etc.). Il est seulement possible de s'assurer de leur origine sauvage.

Ce guide propose dans sa quatrième partie des mélanges types adaptés aux conditions phytoécologiques des différentes régions. Il est nécessaire de définir un mélange adapté au site en question et aux contraintes du chantier (dimensions du chantier, proximité des zones sources de graines ou de plants, etc.).

Mode opératoire

- Analyser les conditions écologiques du milieu à ensemencer (pente, pH, exposition, type de sol : composition granulométrique, épaisseur de la terre) afin d'adapter la liste d'espèces à préconiser.
- Exiger la présence du nom scientifique complet le plus précis possible : genre, espèce, s'il y a lieu sous-espèce et/ou variété, nom de l'autorité (ex. : *Festuca rubra* L. subsp. *rubra* ; *Leontodon hispidus* L. subsp. *hispidus* var. *glabratus* (Koch) Bischoff). Cela permet d'éviter les erreurs dues aux dénominations horticoles.

Provenance du matériel végétal à privilégier en fonction des milieux où sont pratiqués les travaux (D'après FLORA LOCALE, 2008, modifié).

Origine des graines et des plants	Végétalisation naturelle	Habitat similaire, localisé à proximité du site	Zone phytogéographique similaire	France
Sites naturels sensibles, sites réglementés (ENS, APPB, etc.), habitats patrimoniaux.	À privilégier	À privilégier	Non recommandé	Non recommandé
Terrains originaux (talus calcaires, zone littorale, zone humide, landes ou sables acides, etc.)	À privilégier	À privilégier	Non recommandé	Non recommandé
Zone agricole, bocagère, forestière. Restauration de carrières, recouvrement de décharges	Possible	À privilégier	Possible	Non recommandé
Sites industriels, zones urbaines	Non recommandé	Possible	À privilégier	Possible
Parcs et jardins	Non recommandé	Possible	Possible	À privilégier

À privilégier · Possible · Non recommandé

- S'assurer que l'ensemble des espèces proposées est issu du district phytogéographique dans lequel est localisé le chantier (voir tableau ci-contre).
- Ne pas choisir des mélanges présentant un nombre excessivement élevé d'espèces (> 15). Ils ne sont pas appropriés car l'ensemble des espèces ne peut s'exprimer.
- Ne pas utiliser d'espèces annuelles. Ces espèces, que l'on retrouve dans les milieux pionniers, ne se maintiennent pas plus d'une année ou deux sur le site. De plus, leur caractère éphémère et leur système racinaire ne sont pas en mesure de contribuer à la lutte contre l'érosion (voir "le cas des messicoles" dans la partie 4.2.).
- Vérifier que les lots de graines ne sont pas calibrés afin de limiter l'appauvrissement de la diversité génétique de la population du fait de ce critère.

Limites et précautions

Nous avons vu précédemment (partie 3.2.3) qu'il devenait plus que nécessaire d'organiser une filière en plants et semences locaux afin de palier, entre autre, l'usage contraint d'espèces non indigènes ou non sauvages. Face à ce manque, nous conseillons fortement aux maîtres d'œuvres de s'orienter vers des sociétés dont l'éthique scientifique est solide.

Les mélanges de graines avec des pourcentages précis de chacune des espèces (% du poids des graines) devront être réfléchis avec une grande rigueur, afin de ne pas favoriser outre mesure les espèces à forte capacité de germination et à forte croissance dans les jeunes stades (cas du *Lolium*) ou susceptibles de concurrencer de façon excessive les autres espèces à capacité germinative plus lente et à croissance plus faible (cas de certaines graminées vis à vis de dicotyledones peu concurentes).

Les mélanges de graines seront donc à adapter au site. Plusieurs mélanges pourront ainsi être nécessaires.

Bibliographie

FLORA LOCALE, 2008
MALAVAL, 2008

L'ensemencement et le contrôle du matériel végétal

Objectifs

- Donner au semis le plus de chances de germer tout en permettant aux plantes locales de s'implanter par la suite.
- Contrôler le contenu des lots de semences.

Contexte

La végétation locale pourra s'installer dans les années qui suivent l'ensemencement à condition que ce dernier ait pu le permettre. L'ensemencement doit donc être peu dense afin de laisser suffisamment d'espace pour l'installation spontanée d'autres plantes. La période de semis constitue aussi un élément crucial qui peut poser problème dans le calendrier du chantier.

Des erreurs sont également possibles dans le contenu des mélanges. C'est ainsi que certaines espèces qui ont été introduites par erreur peuvent être semées. Des opérations de contrôle doivent donc être effectuées dès réception des sachets de graines ou des plants ainsi que par un expert en botanique (flore sauvage) au moment de la première floraison ou fructification du mélange semé.

Le mélange de graines peut être semé à la main ou mécaniquement à l'aide d'un hydroseeder pour de grandes surfaces. Dans ce dernier cas, des adjuvants sont en général incorporés dans le mélange afin de maintenir et protéger les graines jusqu'à ce qu'elles germent. Les adjuvants utilisés avec le mélange de graines (mulchs, fixateur, mycorhizes) ainsi que la protection du semis sont donc également à prendre en considération.

En dépit de toutes les précautions prises, la réussite du semis reste tributaire de nombreux phénomènes naturels difficilement maîtrisables, comme les conditions météorologiques notamment. Il est donc utile de garder un fond du stock de semences afin de combler ultérieurement les zones qui n'auraient pas été colonisées.

Sur les talus calcaires, un semis trop dense a tendance à épuiser les ressources nutritives du sol durant les premières années. Un semis plus lâche est donc favorable au maintien des nutriments du sol mais également à l'installation de la végétation spontanée, sans élever le risque d'érosion du talus (voir page 30).

Sur des sites de passage, touristiques ou agricoles, il faudra également rester vigilant à la fin du semis afin que ce dernier ne soit pas piétiné par l'homme ou par du bétail. Dans ce cas, il pourra être nécessaire de créer de manière préventive des zones de protection temporaire ou de mise en défens.

Mode opératoire

- Contrôler les lots de graines ou les plants dès réception. Pour la vérification des graines, il est possible de s'aider d'ouvrages illustrés tel que CAPPERS *et al.*, 2006. Une flore sera nécessaire pour les plants, la référence pour la région étant LAMBINON *et al.*, 2004, ou pour les arbres RAMEAU *et al.*, 1989.
- Effectuer le semis en automne, de préférence, afin de protéger le site durant la période froide et de limiter le développement d'espèces rudérales non désirées au printemps. En dehors de cette période, il sera toujours possible de semer au printemps, mais il est tout à fait déconseillé de semer en été car les trop fortes températures risqueraient d'être néfastes à la germination des graines et au développement des plantules.
- La densité du semis doit être faible (entre 2 et 10 g/m²) afin qu'il puisse laisser place par la suite au développement de la flore spontanée, et issue de la banque de graines du sol, tout en assurant son objectif de stabilisation rapide du substrat.
- Proscrire toute fertilisation ou tout usage d'engrais dans le mélange à pulvériser pour permettre le développement d'une végétation spontanée peu compétitive sur des milieux riches.
- Garder un petit stock de graines afin de combler les lacunes potentielles du premier semis. Ce stock peut aller jusqu'à la moitié du volume pour les milieux les plus délicats à ensemencer comme les zones crayeuses sur pente.
- Sur les talus calcaires, envisager des concentrations de semis comprises entre 1,5 et 3 g/m². Il est nécessaire d'adapter le cahier des charges sur ces secteurs et de baisser l'obligation de réussite à 35-40 % de recouvrement minimum au lieu des 80 % habituellement admis.
- Sur les autres secteurs pentus, un fixateur du type alginate peut être recommandé afin de donner de l'adhérence aux semences lorsque des phénomènes d'érosion peuvent survenir.

Toujours sur les secteurs pentus, il peut être nécessaire de protéger le semis avec un paillage de faible épaisseur (3-4 cm), voire par un filet de protection en coco ou en jute sur les pentes les plus fortes.

À la suite du semis sur des zones de passage, prévoir la délimitation d'un parcours évitant la zone semée. En zone pâturée, prévoir la création de zones de mise en défens ou d'exclos, en concertation avec les exploitants, et ce jusqu'à reconstitution de la prairie.

Bibliographie

MALAVAL (coord.), 2010
TRIESCH, 1999

Quelle gestion préconiser ?

Objectifs

Suite à l'apparition de la végétation, il conviendra d'effectuer une gestion appropriée à son évolution ou à l'état dans lequel on souhaite la maintenir. Ainsi, différents modes de gestion peuvent être retenus en fonction des critères d'usage (sécurité routière, cheminement des piétons, zones intéressantes d'un point de vue paysager, etc.), de la préservation de la qualité des ressources naturelles et de la volonté de minimiser les coûts. Cette démarche s'inscrit ainsi dans des objectifs de gestion différenciée où l'on applique "la bonne gestion au bon endroit".

Contexte

Les principales formations végétales que l'on peut rencontrer dans les opérations de végétalisation sont résumées dans le tableau ci-dessous. Pour chaque stade est précisé le type d'aménagement ciblé et la gestion qui s'y rapporte alors. Il faut rappeler que ce tableau reste théorique et qu'une étude spécifique sur le site devra préciser les modalités de gestion les mieux appropriées au regard des potentialités floristiques des sites notamment.

Stade de végétation à maintenir	Aménagement ciblé	Gestion préconisée
Végétations annuelles pionnières	Pentes peu stabilisées des terrils	Rien
Friche	Terrils	Rien ou fauche différenciée avec export à la fin de l'été (1)
	Sites industriels	Rien ou fauche différenciée avec export à la fin de l'été (1)
Pelouse	Pelouses minières stabilisées par les lapins	Rien ou fauche différenciée avec export à la fin de l'été (1)
	Bande de sécurité des bords de routes	Plusieurs fauches par an
	Sentiers piétons	Plusieurs fauches par an
	Espaces urbains	Plusieurs fauches par an
Prairie	Talus routiers et ferroviaires	Fauche annuelle au début / milieu de l'été
	Bermes et bordures de sentiers	Fauche annuelle au début / milieu de l'été
	Espaces urbains	Fauche annuelle au début / milieu de l'été
	Bordures de canaux	Fauche annuelle au début / milieu de l'été
Fourrés	Voies de communication, en transition avec le milieu environnant (forêts, espaces agricoles)	Débroussaillage / taille
	Anciens sites de stockage	Débroussaillage / taille
Forêt	Sites industriels	Rien
	Terrils	Rien
Hélophytes/roselière	Bordures de bassins de décantation	Fauche tous les deux ou trois ans
Saulaie	Périphérie des bassins et voies d'eau	Rien

(1) gestion active effectuée lorsque des espèces d'intérêt patrimonial sont observées et à maintenir.

Nous pouvons donc observer ces différents cas de figures.

• Ne rien faire

Il est tout à fait approprié de n'appliquer aucune gestion lorsque le milieu lui-même constitue un facteur limitant la dynamique de la végétation. Ce cas de figure se rencontre sur les milieux constamment remaniés comme sur certaines pentes de terrils, ou des milieux dont le sol ne permet pas l'établissement d'une végétation élevée comme les sols caillouteux de sites industriels.

Il sera recommandé d'effectuer une fauche différenciée seulement lorsque le site renferme des espèces d'intérêt patrimonial ou protégées et qu'elles sont menacées par la fermeture progressive du milieu.

• Gestion par la fauche

C'est la technique la plus utilisée pour la gestion de sites végétalisés. Le passage régulier d'une barre de coupe provoque un stress pour la végétation. Cela a pour effet d'induire une forte compétition entre les espèces, ce qui favorise la mise en place d'une végétation prairiale ou gazonnante. Lorsque le rythme des fauches est trop important, de nombreuses espèces ne peuvent fructifier à temps. Cela favorise en particulier le développement de certaines graminées qui se propagent par leur système racinaire et dominent les autres espèces. La diversité en espèces de la parcelle est alors bien plus faible. C'est pourquoi il est recommandé de n'effectuer qu'une seule fauche tardive sur les sites végétalisés, entre le début et

Quelle gestion préconiser ? (suite)

le milieu de l'été. Les périodes précises de fauche seront à adapter au site et aux conditions climatiques et hydrologiques locales. La hauteur de la barre de coupe doit être de l'ordre de 10 centimètres, par endroits moins. Pour les opérations de gestion différenciée des prairies, il est possible de se référer à MORA *et al.*,2010.

- Fauche annuelle

Cette fauche s'applique à la majorité des cas pour lesquels des opérations de végétalisation sont effectuées. Elle consiste à effectuer une fauche une seule fois par an jusqu'à la mi-juillet.
Il faudra être vigilant à ne pas couper trop tôt car une grande partie des plantes n'auront pas eu la possibilité de fructifier. À une période plus tardive, la fauche sera de moindre intérêt si l'objectif est de restaurer des pelouses ou des prairies.
Aux abords des routes et des voies ferrées, elle est pratiquée sur tous les talus à l'exception des bandes de sécurité. Les sommets de talus ne peuvent être fauchés que tous les 2 à 3 ans. Cela permet à l'ensemble de la flore d'effectuer son cycle jusqu'à la fructification et à ces végétations d'ourlets de servir de zone refuge pour la faune.

L'exportation des produits de fauche est un procédé de gestion très favorable à la biodiversité. Traditionnellement, ces produits de fauche sont récupérés comme nourriture ou litière. Les fauches d'entretien n'ont plus cette vocation et leur maintien sur le site enrichit le substrat. Cela défavorise par conséquent les végétations des sols pauvres qui se raréfient.
L'exportation des produits de fauche permet aussi de réduire la production de foin année après année et donc de réduire la charge d'entretien du site.

Il faudra rester vigilant quant à la prolifération d'espèces comme les espèces exotiques envahissantes, mais aussi des chardons [principalement le Cirse des champs (Cirsium arvense) et le Cirse commun (Cirsium vulgare)]. Il existe une réglementation spécifique sur l'échardonnage pour laquelle des arrêtés préfectoraux et municipaux peuvent être pris. Si les chardons sont présents en trop grande quantité dans les zones agricoles, il pourra ainsi être judicieux d'effectuer une coupe estivale.

- Plusieurs fauches par an

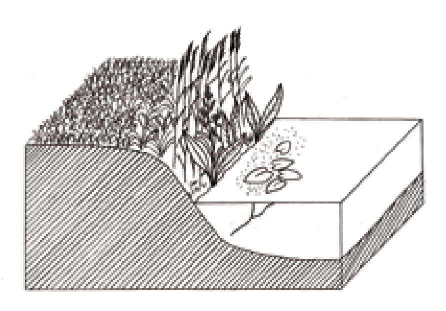
Une fauche régulière est nécessaire pour maintenir une végétation rase pour des raisons de sécurité (bandes de sécurité des voies routières), pour des commodités d'accès (sentiers pédestres) ou dans certaines zones urbaines dans lesquelles il sera toujours préféré le maintien de prairies de fauche qui sont visuellement très attractives.
Trop longtemps utilisée massivement, la fauche pluriannuelle a favorisé le maintien d'une flore banale caractéristique des milieux très entretenus. Elle nécessite de plus une monopolisation plus importante de personnel et des coûts de fonctionnement plus importants. Le maintien d'une fauche intensive ou d'une tonte régulière ne doit donc être utilisée qu'avec parcimonie.
Il est possible de faire varier les hauteurs de tontes entre les zones pour le passage, les zones plus récréatives et les zones peu fréquentées. Cette technique est de plus en plus pratiquée sur des espaces verts urbains.

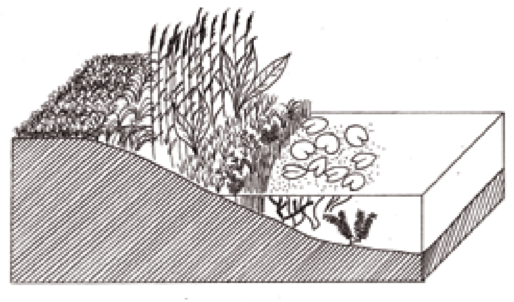
• Débroussaillage / taille

L'utilisation de haies ou la constitution de tout type de boisement sont tout à fait intéressantes d'un point de vue écologique et agronomique. Elles favorisent notamment la lutte contre l'érosion et l'amélioration de la qualité des eaux.
L'élagage des arbres et la taille des haies se feront à partir de la fin des derniers fruits jusqu'à la remontée de sève. Les arbres de haute-tige ne subiront qu'une taille douce et certaines espèces comme le Frêne commun, le Saule blanc ou le Charme commun pourront être taillés en têtard.
La taille d'entretien des haies se fera uniquement à l'aide de lamiers à disques.

• Cas des zones humides

Les végétations des milieux humides ne suivent pas la même dynamique de succession que celles que l'on peut observer sur les milieux plus secs. Elles sont dépendantes de la variation du niveau des eaux, de la durée d'assèchement et de la qualité des eaux en question. Il faudra également observer si l'on se situe en condition d'eau stagnante ou courante.
Les mesures de gestion s'appliquent sur les végétations qui se trouvent en périphérie des zones humides. Ainsi, l'établissement et le maintien d'une végétation d'hélophytes ou d'une roselière est tributaire de la variation du niveau d'eau. Lors de la phase de restauration de la végétation, une fauche ou un faucardage annuel avec exportation de la matière organique en automne est envisageable afin d'éviter une eutrophisation du plan d'eau et l'envahissement des hélophytes ou de la forêt riveraine.
En ce qui concerne la forêt riveraine elle-même, aucune gestion n'est nécessaire, de plus, ce type de végétation n'évolue qu'assez lentement.





← Une pente douce pour la berge permet à des végétations ayant des affinités écologiques différentes de s'y développer.

Fiche n° 9

Suivi de la végétalisation

Objectif

S'assurer du bon déroulement des phases de reconstitution de la végétation.

Contexte

Le suivi du développement de la végétation constitue une étape importante dans la réussite du chantier. Il permettra ainsi d'adapter les modalités de gestion année après année. Il n'y a pas lieu de définir un plan élaboré pour la conception du projet si les moyens d'en assurer le suivi sont négligés. De nombreuses expériences en végétalisation se sont révélées être des échecs en l'absence de gestion adaptée durant les précieuses années qui suivent les travaux.

Mode opératoire

Durant la première année, il faut vérifier qu'un tapis végétal à peu près continu se développe et qu'il possède la même diversité par rapport à ce qui a été semé. Il est possible qu'un très petit nombre d'espèces adopte un comportement trop monopoliste qui risque de compromettre les chances de survie des autres espèces. Des espèces pionnières indigènes ou exotiques non semées peuvent également compromettre le semis en recouvrant une grande surface. Dans ces conditions, il peut être utile d'envisager un nouveau semis, voire un décapage le précédant.

A plus long terme, après avoir constaté la réussite du semis, on se préoccupera de la diversité floristique et phytocénotique. Cela permet de s'assurer que la végétation progresse comme cela était escompté selon des critères de réussite donnés. Ces derniers seront basés sur le taux de recouvrement de la végétation, la présence d'espèces typiques du cortège floristique de l'habitat potentiel, avecéventuellement des plantes d'intéret patrimonial ou l'absence d'espèces exotiques envahissantes, ainsi que sur l'intégration paysagère. Un suivi sur 5 ans est en principe suffisant pour garantir le recouvrement du tapis végétal.

Rappelons que le procédé de revégétalisation naturelle ne permet pas au substrat d'être recouvert aussi vite qu'à l'aide d'un semis.



↗ Ici, la présence d'irrégularités dans le couvert végétal permet le développement d'une flore messicole comme l'illustrent ces coquelicots (*Papaver rhoeas*)

Fiche n° 10 : l'information et la communication autour du projet

Objectifs

Informer et sensibiliser :

- les élus locaux ;
- les techniciens des collectivités territoriales concernées ;
- les usagers des sites et les riverains ;
- les associations (clubs de randonneurs, coureurs cyclistes, offices du tourisme, etc.) ;
- les touristes ;
- les simples promeneurs.

Contexte

Les travaux de végétalisation font évoluer certains éléments du paysage, ce qui peut attirer l'œil de la personne intriguée ou au contraire la rebuter face au changement de son environnement habituel. Ceci est particulièrement vrai lorsque ces opérations ont lieu sur une zone de passage, sur des sites engageant l'affectif (zone naturelle, agricole, anciens sites industriels, etc.) ou à vocation touristique (tourisme vert, de loisirs, industriel, etc.). De plus, la volonté de laisser la végétation se développer d'elle-même va à l'encontre de l'inconscient général. L'adage selon lequel "on paye des impôts pour que notre environnement soit nettoyé" reste dans l'esprit de nombreux riverains, mais il est très facilement possible d'expliquer ce changement de pratiques par une communication simple[1].

Il est alors important d'informer la population, de l'amont du projet jusqu'à la phase de reconstitution de la végétation, sur la logique des choix de gestion effectués selon les principes du de la conservation ou de la restauration de la biodiversité.

Mode opératoire

- Pour des travaux de grande ampleur, adopter une charte graphique identifiable se référant aux travaux de végétalisation.
- Installer des panneaux pédagogiques contenant un texte assez détaillé sur des sentiers pédestres ou cyclistes.
- Installer des panneaux pédagogiques avec un texte bref sur les secteurs de circulation automobile, situés aux points de ralentissement, aux croisements et aux autres points d'arrêts pour des soucis évidents de sécurité. Ils devront être simple et illustrés afin d'être compris par tous.
- Publier des encarts dans les journaux locaux.
- Communiqués envoyés à la presse.

[1] Il est possible pour cela de se renseigner sur le site http://gestiondifferenciee.org/.

Bibliographie

Bibliographie

ADAM, P., DEBIAIS, N., GERBER, F. & LACHAT, B. 2008. - Le génie végétal. Un manuel technique au service de l'aménagement et de la restauration des milieux aquatiques. Ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables. 290 p.

ADEME LANGUEDOC-ROUSSILLON. - Végétalisation des anciennes décharges et autres fonciers en Languedoc-Roussillon. Cahier Technique. 89 p. Montpellier. Document disponible sur le site : http://www.ademe.fr/languedoc-roussillon/.

BEDOUET, F., TOUSSAINT, B. & VALET, J.-M., 2010. - Typologie, évaluation et propositions de gestion de la propriété départementale "Le Marais" à Athies. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais et EDEN 62. 69 p. Bailleul.

CALLIPEL, V. & GEIB, J.-P., 2006. - La prise en compte de l'environnement de la conception à la réalisation des déviations des RN42 (Le Plouy - Colembert) et RN43 (Tilques). Recueil d'expériences. Parc naturel régional des caps et marais d'Opale. 40 p.

CAPPERS, R.T.J., BEKKER, R.M. & JANS, J.E.A., 2006. - Digitale zadenatlas van Nederland {Atlas digital des graines de Hollande}. *Groningen Archaeological Studies*, Volume 4, 502 p. Ouvrage disponible sur le site : www.seedatlas.nl.

CEMAGREF, 2003. - Conseils d'utilisation des matériels forestiers de reproduction. Régions de provenance, variétés améliorées. Ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche et des affaires rurales, Direction générale de la forêt et des affaires rurales. 174 p.

CENTRE REGIONAL DE PHYTOSOCIOLOGIE AGREE CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE BAILLEUL, 2005. - Plantes protégées et menacées de la région Nord-Pas de Calais. 434 p., Bailleul.

COIFFAIT, C., BUISSON, E. & DUTOIT, T., 2008. - Restauration par transfert de foins de terres remaniées suite à la pose de canalisations enterrées : résultats de deux années de suivi (2007-2008). Université d'Avignon, IUT, UMR CNRS IRD IMEP, rapport final. 24 p. Avignon.

COIFFAIT, C., BUISSON, E. & DUTOIT, T., 2011. - Hay transfer promotes establishment of Mediterranean steppe vegetation on soil disturbed by pipeline construction. *Restoration Ecology*, **19**, 214-222.

CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DES PYRÉNÉES ET MIDI-PYRÉNÉES, 2008. - Revégétaliser autrement : La lettre d'information du Conservatoire sur les revégétalisations en montagne pyrénéenne. N°8, Décembre 2008. Bagnères-de-Bigorre. Document disponible sur le site : http://www.ecovars.fr/ressources/telecharger.html.

CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DES PYRÉNÉES ET MIDI-PYRÉNÉES, 2010. - Revégétaliser autrement : La lettre d'information du Conservatoire sur les revégétalisations en montagne pyrénéenne. N°10, Octobre 2010. Bagnères-de-Bigorre. Document disponible sur le site : http://www.ecovars.fr/ressources/telecharger.html.

CORNIER, T, TOUSSAINT, B., DUHAMEL, F., BLONDEL, C. & MORA, F., 2011. - Guide technique pour l'utilisation d'arbres et d'arbustes dans le cadre d'aménagements à vocation environnementale et écologique. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil régional du Nord-Pas de Calais. Bailleul.

ÉCOSPHERE, 2002. - Présentation du suivi floristique des pelouses silicicoles déplacées en mai 2001 sur la carrière de Gaillon (27). 23 p. Saint-Maur-des-Fossés.

FLORA LOCALE, 2008. - Go native! Planting for biodiversity. Guidelines for planting projects in the countryside. Flora locale. 12 p. Document disponible sur le site : http://www.floralocale.org/v.asp?level2id=5906&depth=1&rootid=5906.

LAMBINON, J., 1997. - Les introductions de plantes non indigènes dans l'environnement naturel. Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne). *Sauvegarde de la Nature*. N°87. Ed. du conseil de l'Europe.

LAMBINON, J., DELVOSALLE, L., DUVIGNEAUD, J., & coll., 2004. - Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes). Cinquième édition, Éditions du Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique, Meise, 1167 p.

LENCOVÁ, K. & PRACH, K., 2010. - Restoration of hay meadows on ex-arable land: commercial seed mixtures vs. spontaneous succession. *Grass and Forage Science*. Blackwell publishing Ltd, **66**, 265-271.

LUMARET, R., 1990. - Invasion of natural pastures by a cultivated grass (*Dactylis glomerata* L.) in Galicia (Spain); process and consequence on plant-cattle interactions. *In* "Biological Invasions in Europe and the Mediterranean Basin". Kluwer Acad. Press, Dortrecht. 389-395.

LUMARET, R., 1999. - Exemple de problèmes génétiques liés à l'introduction d'espèces non-locales. *In* "L'approvisionnement en espèces végétales locales dans les aménagements : quel(s) enjeu(x) pour la diversité végétale ?". Association française des Ingénieurs écologues. 53-59. Versailles.

MALAVAL, S., 2007. - Des espèces locales pour la revégétalisation en montagne pyrénéenne : une priorité pour conserver la flore lors des aménagements. Actes du colloque tenu à Bagnères-de-Bigorre (65) les 17-18 novembre 2006. Nature Midi-Pyrénées (Ed.).129-134. Document disponible sur le site : http://www.ecovars.fr/ressources/telecharger.html.

MALAVAL, S. (coord.), 2008. - Un guide pour de meilleures pratiques de revégétalisation dans les Pyrénées. Conservatoire botanique national des Pyrénées et Midi-Pyrénées. 42 p. Bagnères-de-Bigorre. Document disponible sur le site : http://www.ecovars.fr/.

MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, 2004. - Stratégie Française pour la biodiversité. Enjeux, finalités, orientations. 48 p. Document disponible sur le site : http://www.developpement-durable.gouv.fr/Presentation-generale-de-la,23451.html.

MORA, F., CORNIER, T., VALET, J.-M. & SELLIN, V., 2009. - Accompagnement des services du Conseil général du Nord pour l'aménagement et la gestion différenciée des bords de route. Cas des contournements de Cambrai et Cantin. Centre Régional de Phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Nord. 58 p. Bailleul.

MORA, F., BLONDEL, C., LENNE, D., CORNIER, T., TOUSSAINT, B. & VALET, J.-M., 2010. - Guide de gestion différenciée des bords de route. Centre Régional de Phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais. 118 p. Bailleul.

NOORDIJK, J., MUSTERS, C. J. M., VAN DIJK, J. & DE SNOO, G. R., 2011. - Vegetation development in sown field margins and on adjacent ditch banks. *Plant Ecology*. 212:157–167.

PELTRE, M.-C., DUTARTRE, A. & REMY, S., 2009. - Créer des pépinières d'espèces locales ? Un moyen de réduire les risques d'invasion biologiques : application aux milieux aquatiques. 2ème conférence sur l'entretien des espaces verts, jardins, gazons, forêts, zones aquatiques et autres zones non agricoles. Angers, 28 et 29 octobre 2009.

RAMEAU, J.C., DUMÉ, G., DUPONT, P., KELLER, R., LECOINTE, A., MANSION, D. & TIMBAL, J., 1989. - Flore forestière française: Guide écologique illustré. 1 Plaines et collines. Institut pour le développement forestier. 1785 p. Paris.

SCHNITZLER, A. & BAILEY, J., 2008. - Polymorphisme génétique et plasticité phénotypique : deux atouts pour la dispersion des Renouées asiatiques ? *Revue d'Ecologie (Terre Vie)*, **63**, 209-217.

TOUSSAINT, B. (coord.), 2011. - Inventaire de la flore du Nord-Pas de Calais (Ptéridophytes et Spermatophytes) : raretés, protections, menaces et statut. Version n°4C - décembre 2011. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, avec la collaboration du Collectif botanique du Nord-Pas de Calais. I-XVIII ; 1-79. Document disponible sur le site : http://www.cbnbl.org/www/spip.php?article161.

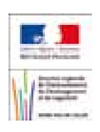
TRIESCH, S., 1999. - Evolution des enherbements artificiels pratiqués sur les talus autoroutiers calcaires. Analyse de l'expérience d'un maître d'œuvre. Mémoire de fin d'études, ENGREF département forêt. 47 p. + annexes.

Notes



Ouvrage réalisé par le Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul,
avec le soutien financier de la DREAL du Nord-Pas de Calais et du Conseil Régional du Nord-Pas de Calais.

La conception de cet ouvrage a été facilitée par le soutien financier régulier du Conseil régional du Nord - Pas de Calais,
de la DREAL Nord - Pas de Calais, du Conseil général du Nord, du Conseil général du Pas-de-Calais et de la Ville de Bailleul.











ISBN 978-2-909024-15-8



4€